GWF; DAS GAS- UND WASSERFACH

Digitized by Google

LIBRARY

OF THE

UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Received JUL 28 1893 , 189

Accessions No. 52668. *Class No.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Schilling's
Journal für Gasbeleuchtung

und

verwandte Beleuchtungsarten

sowie für

Wasserversorgung.

Organ

des

Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Herausgegeben

von **Dr. H. Bunte** in Karlsruhe,

Professor an der Grossherzogl. technischen Hochschule in Karlsruhe,

Generalsecretär.

Dreissigster Jahrgang.

Mit 13 Tafeln und 368 Abbildungen.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

München und Leipzig.

Druck und Verlag von R. Oldenbourg.

1887.

Digitized by Google

TP750
J7
V.30

52668

Digitized by Google

Inhalt.

(Register siehe am Schluss.)

Rundschau.

Nebenproducte. 1.
Brennkalender. 25.
Motoren- und Heizgas. 53.
Länge der Photometerbank. 85.
Methylenlampe. 86.
Revision der photometrischen Methoden. 87.
Ripley Nichols †. 88.
XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. 281. 589.
Versammlung des Gas Institute in London. 281.
Versammlung von Ammoniakinteressenten in Berlin. 281.
Ausstellung von Gasapparaten. 377.
Versammlung französischer Gasingenieure zu Nancy. 769.
Verhandlungen der Hamburger Versammlung. 809.
Theerverwerthung und Theervergasung. 905.
Zur Eisenoxydreinigung. 1093.
Theerpreise. Gas- und Coketheer. 1117.

Abhandlungen, Berichte und Notizen.

A. Beleuchtungswesen.

Die Aufbesserungsstoffe für die Leuchtgasindustrie; Simon Schiele. 3.
Schiedsgerichtliche Entscheidung, betreffend Uebernahme des Giessener Gaswerkes. 14.
Beleuchtungskalender für das erste Quartal 1888. 26.
Gasstrahlwascher zur Ausscheidung von Theer; R. Fleischhauer. 27.
Verhandlungen der Patentcommission. 36.
Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk auf die trockene Destillation der Kohle; Knublauch. 55. 96.
Gas für Motoren und zum Kochen und Heizen, Erlass der kgl. Regierung in Düsseldorf. 69.
Ist die Länge des Photometers von Einfluss auf das Messungsresultat? D. Coglievina. 88.
Graphischer Brennkalender; T. Teller. 121.
Neuerungen am Hahn'schen Gasdruckregler; E. Blum. 156. Taf. I.
Invertirter Regenerativgasbrenner; Fr. Siemens. 181.
Ueber elektrische Städtebeleuchtung; Kamlah. 183.
Ueber Wassergas. 188.
Die hydraulische Betriebsanlage zur elektrischen Beleuchtung des neuen Centralbahnhofs in Frankfurt a. M. 190.
Ueber das natürliche Gas von Pittsburg und seinen Einfluss auf die dortige Industrie. 194.
Gasbeleuchtung mit Lüftung und Heizung im Saale des kgl. Odeons zu München. 213. Taf. II und III.
Die Länge der Photometerbank; Strecker. 229.
Maximum- und Minimum-Manometer; A. Guilleaume 230.
Ueber Versuche mit Gasmessern; Loewenherz. 245. 290.
Die Gaswage; Fr. Lux. 251.
Zur Einführung der Gasheizung unter Beibehaltung der bestehenden Oefen und Kamine; D. Coglievina. 296.

Digitized by Google

Zur Fabrikation von Rhodansalzen; R. Gasch. 313.
L'Anti-Brai; Simon Schiele. 319.
Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier; Kosmann. 366.
Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern; N. H. Schilling. 378. 409. 447.
Zur Aichung von Gasmessern. 429.
Zur Gasstatistik. 445.
Ein sonderbarer Vorschlag, betreffend die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen; D. Coglievina. 459.
Heizung von Personenwagen unter Benutzung der Beleuchtungsvorrichtung. 469.
Die Lichteinheit der Amylacetatlampe; F. v. Hefner-Alteneck. 489.
Dampfsprühapparat mit Gasheizung; Ludwig Ramdohr-Gotha. 494.
Studien über Gasbereitung; W. Hempel. 521.
Erfahrungen mit Centralstationen für elektrische Beleuchtung. 549.
Erhebungen über Gasmesser. 557.
Die Fabrikation von Rohrfittings in den Vereinigten Staaten Amerikas. 574.
Eie Erzeugung von Elektricität mit Hülfe von Wasserkräften. 580.
Der internationale Preiswettbewerb und die Ausstellung von Gasapparaten zu Brüssel. 611.
Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen; Eug. Schilling. 661. 707. 742. 771. Taf. X bis XIII.
Lichtstärke und Consum der gebräuchlichen Lichtquellen; C. Heim. 671.
Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers; L. Weber. 697.
Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner und verbesserter Regenerativ-Gaszimmerofen; Fr. Siemens. 737.
Robson's Gashammer. 759.
Ist das Rohrnetz einer Gasanstalt concessionspflichtig? 796.
Bau des Telescop-Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg; C. Haase. 811. Taf. VII bis IX.
Untersuchungen über die Amylacetatlampe; E. Liebenthal. 814.
Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe; H. Krüss. 817.
Der Eisenbahnunfall bei Wannsee und die Gasbeleuchtung der Personenwagen. 831.
Ueber den Steinkohlentheer, seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft; Kraemer. 849. 877.
Ueber Theerverbrennung; L. Körting. 882.
Beobachtungen mit Normalkerzen von der elektrotechnischen Versuchsstation München; E. Voit. 889.
Zur Frage der Theerverwerthung (Discussion). 906
Chemikerconferenz, Antrag Schiele. 906.
Theervergasung; B. Körting. 908.
Theerfeuerung; Schiele. 909.
Zur Frage der Theervergasung; W. Bäcker. 910.
Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases; G. Lunge. 911. 947. 993.
Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement. 915.
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung; N. H. Schilling. 929. 963.
Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg; Vollbehr. 943.
Gasdruckregulator mit entlastetem Ventil. 950.
Die Methoden der praktischen Photometrie; H. Krüss. 974.
Bericht der Kerzencommission. 1001.
Das Claus'sche Verfahren zur Reinigung des Gases durch Ammoniak; H. Joly. 1033.
Die Fortschritte der Gas- und elektrischen Beleuchtung und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung; K. Hartmann. 1038.
Das Winkelphotometer von S. Elster. 1094.
Die Naturgasversorgung von Pittsburg und Umgegend. 1096.
Ueber die Zusammensetzung von zwei deutschen Cokeofentheeren; G. Lunge und Jac. Schmid. 1119.
Das Radialphotometer von Dibdin; H. Krüss. 1145.

Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern:
Eingabe an den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft etc., Dr. Lucius, betreffend bessere Verwerthung von schwefelsaurem Ammoniak und Antwort darauf. 153.
Verwerthung von Ammoniaksalz. 485.
Ergebniss des Preisausschreibens über Lüftung mit Gas beleuchteter Räume. 487.
Abermaliges Preisausschreiben, betreffend Ventilation mit Gas erleuchteter Räume. 961.
XXVI. Jahresversammlung in Eisenach. Verhandlungen der Versammlung nach den stenographischen Aufzeichnungen. 11. 61. 102. 127. 163. 290.
XXVII. Jahresversammlung in Hamburg. 345.
Einladung zur Versammlung in Hamburg, Tagesordnung und Programm. 481.
Sitzungsprotokolle. 591.
Jahresbericht des Vorstandes für 1886/87. 625.
Neuaufnahmen im Jahre 1886/87. 630.
Bericht über die Zweigvereine. 631.
Rechnungsabschluss. 634.
Eröffnung der Versammlung in Hamburg. 810.
Verhandlungen der Versammlung in Hamburg nach den stenographischen Aufzeichnungen. 810. 849. 877. 906. 943. 974. 1001. 1033.

Digitized by Google

Theilnehmerverzeichniss des Vereins. 1160.

Zusammensetzung der verschiedenen Commissionen. 1174.

Mittheilungen aus der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke. 392.

Bericht über die II. Versammlung des Bayerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in München. 1002. 1061.

Bericht über die XXIV. Versammlung des Mittelrheinischen Gasindustrievereins zu Karlsruhe. 283. 316. 346. 389.

B. Wasserversorgung.

H. Richert's Selbstschlusshahn; Kümmel. 11.

Das Wasserwerk der hochgelegenen Gemeinde Dennach im württembergischen Schwarzwald; C. Kröber. 30.

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. H. Bunte. 61. 102. 127. 163.

Die Filtration des Wassers für die Versorgung von Städten; F. Frankland. 122.

Ueber die indirecte Bestimmung des Natrons, über sodahaltige Wasser und sonst Einiges über die landläufige Analyse von Wassern für häusliche und gewerbliche Zwecke; F. Muck. 159.

Die hydraulische Betriebsanlage des neuen Centralbahnhofes in Frankfurt a. M. 190.

Eine wasserrechtliche Entscheidung; L. Dissel-hoff. 262.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte; Ferd. Hueppe. 321. 354. 421. 463. 498. 537. 751. 788. 824. 857. 891. 982. 1008. 1068. 1124. 1148.

Das Wasserwerk der Stadt Coblenz; E. Grahn. 332.

Graphische Lösung von hydraulischen Aufgaben; Otto Spiess. 563. Taf. IV, V und VI.

Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration; C. Piefke. 596. 636.

Incrustirte Wasserleitungen und deren Reinigung; O. Iben. 716.

Zur Wasserversorgung von Philadelphia. 761.

Wassersäulmaschinen; Lubberger. 778.

Ueber Trübungen bei Quellen; H. Becker. 818.

Ausbesserung von Wasserbehältern ohne Entleeren derselben. 866.

Taschenwassermesser; Lamb. 1067.

Zur Wasserversorgung des alten Rom; Th. Beck. 1102.

Correspondenz.

Theerverdickung; Fr. Lux. 72.

Einfluss der Länge des Photometers auf die Messung; W. Schnell. 111.

Gaskochherde; Isler. 133.

Gas für Motoren und zum Kochen. 197.

Zusammensetzung des Ruhrwassers; F. Muck. 335.

Kraft- und Heizgas; Stawitz. 433.

Wenham-Lampe. The Wenham Company. 549.

Theerfeuerung; H. Schäff. 581.

Theervergasung; W. Bücker. 680.

Ausstellung von Gasapparaten in Düsseldorf; G. Grohmann. 834.

Literatur.

Literatur. 40. 72. 112. 133. 169. 198. 231. 269. 301. 395. 434. 470. 550. 613. 651. 680. 730. 798. 835. 951. 1081.

Neue Bücher und Broschüren. 41. 74. 270. 471. 581. 682. 731. 799. 895. 951. 1045. 1083. 1106. 1175.

Neue Patente.

Patentanmeldungen, -Ertheilungen, -Erlöschungen und -Versagungen. 20. 41. 75. 113. 171. 201. 232. 271. 301. 335. 367. 396. 436. 471. 506. 552. 583. 652. 682. 733. 762. 800. 835. 866. 896. 919. 952. 997. 1018. 1046. 1084. 1106. 1136. 1176.

Auszüge aus den Patentschriften. 42. 76. 114. 136. 172. 232. 272. 303. 336. 368. 437. 472. 507. 584. 615. 653. 688. 800. 837. 867. 896. 1019. 1047. 1086. 1107. 1138. 1176.

Digitized by Google

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. 22. 43. 78. 116 139. 174. 201. 233. 274. 306. 338. 371. 396. 439. 476. 511. 552. 585. 618. 654. 688. 733. 764. 802. 839. 869. 898. 920. 952. 997. 1025. 1050. 1087. 1109. 1141.

Marktbericht.

Marktbericht. 24. 52. 84. 119. 151. 180. 244. 280. 312. 344. 376. 406. 444. 480. 520. 588. 660. 696. 736. 768. 808. 848. 876. 904. 959. 1000. 1032. 1060. 1092. 1116. 1144.

Berichtigungen. 520. 660. 808. 876. 928. 1060.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 1. 1887.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Inhalt.

Rundschau. S. 1.
Nebenproducte.
Die Aufbesserungsstoffe für die Leuchtgasindustrie. Von Simon Schiele in Frankfurt a. M. S. 3.
XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach. S. 11.
Selbstschlusshahn von H. Richert in Gothenburg. Referent Herr Kümmel in Altona.
Schiedsgerichtliche Entscheidung, betr. die Uebernahme des Giessener Gaswerkes. S. 14.
Neue Patente. S. 20.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Patentübertragung.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 22
Berncastel. Wasserleitung.
Duisburg. Gasuhrenmiethe, Wassertarif.
Frankfurt a. M. Elektrische Beleuchtung.
Greifswald. Wasserversorgung.
Hamburg. Elektrische Beleuchtung.
Mühlheim a. d. Ruhr. Kraftgas.
Ostrau (Mähren). Gasgesellschaft.
Salzburg. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 24.

Rundschau.

Die Frage der Verwerthung der Nebenproducte, welche im verflossenen Jahr die Gasindustrie aufs Lebhafteste beschäftigte, wird ohne Zweifel auch in nächster Zukunft noch ihre volle Bedeutung behalten, denn es zeigen sich kaum Spuren einer ernstlichen Besserung des Marktes für Ammoniak und Theer. Der Einfluss dieser Krisis hat sich bereits in den letzten Jahresabschlüssen der meisten Gasunternehmungen in sehr nachtheiliger Weise fühlbar gemacht, trotzdem vielfach deren Wirkung durch länger laufende Verträge, welche zu verhältnissmässig günstigen Zeiten abgeschlossen waren, abgeschwächt wurde, und es ist zu befürchten, dass der Ausfall in den Einnahmen aus diesen Quellen sich noch erheblich vergrössert. Weit empfindlicher als Deutschland ist die Gasindustrie Englands durch den Preisrückgang der Nebenproducte getroffen worden, so dass man sich vielfach veranlasst gesehen hat, den Gaspreis zu erhöhen, um die Mindereinnahmen aus den Nebenproducten auszugleichen. Dem Beispiel von Halifax sind im Laufe des vergangenen Jahres einige kleinere englische Städte gefolgt und noch vor Jahresschluss hat Birmingham zur Deckung des voraussichtlichen Deficits von £ 25000 = M. 500000 aus den Nebenproducten eine Gaspreiserhöhung beschlossen. In Manchester und an anderen Orten sind aus den gleichen Gründen ähnliche Schritte in Erwägung gezogen. Zu dieser für das Publikum wie für die Gasanstalten gleich unliebsamen Maassregel, die Mindereinnahmen aus den Nebenproducten durch einen Zuschlag zum Gaspreis zu paralysiren, ist man in Deutschland bis jetzt noch nirgends veranlasst gewesen, im Gegentheil hat man an vielen Orten trotz der wenig günstigen Verhältnisse sich zur Herabsetzung des Preises für diejenigen Consumenten, welche das Gas zu anderen als Beleuchtungszwecken verbrauchen, entschlossen, um der Verwendung desselben in Haushalt und Gewerbe eine grössere Ausdehnung zu verschaffen. Umsomehr wird das Bestreben darauf gerichtet sein müssen, die rückläufige Bewegung in dem Ertrag der Nebenproducte zum Stillstand zu bringen und, soweit es in der Hand der Gaswerke liegt, die Absatzverhältnisse besser zu gestalten. Was zunächst das Ammoniak anlangt, so haben wir bereits früher darauf aufmerksam gemacht, dass in England vor etwa Jahresfrist sich eine Vereinigung von Ammoniaksalz-Producenten gebildet hat zu dem Zweck, dem Drücken der Preise seitens der Speculation durch Ertheil-

Digitized by Google

lung zuverlässiger Informationen an die Mitglieder entgegenzuarbeiten und durch Verbreitung gemeinverständlicher Schriften unter den Landwirthen eine vermehrte Verwendung des Salzes zur Düngung herbeizuführen. Diese Absicht ist nach den uns vorliegenden Berichten vollständig erreicht worden und manche der kleineren englischen Gaswerke haben ihre ganze Salzproduction direct und zu besseren Preisen als auf offenem Markt erhältlich gewesen wären, abgesetzt. Der Gedanke zur Bildung einer ähnlichen Vereinigung hat auch in den Kreisen der deutschen Ammoniakproducenten, zu denen in erster Linie die Gasanstalten und die Destillationscokereien gehören, vielfach Anklang gefunden und es ist, wie wir hören, beabsichtigt, in nächster Zeit eine dahingehende Anregung zu geben. Wie schon auf der Eisenacher Versammlung von verschiedenen Seiten hervorgehoben wurde, ist es nothwendig, aus der bisherigen zuwartenden Stellung gegenüber der Entwerthung der Nebenproducte herauszutreten und soweit als möglich durch positive Maassnahmen der Discreditirung der Ammoniaksalze als Dünger gegenüber dem Chilisalpeter entgegenzuwirken. Hierzu ist vor allen Dingen erforderlich, dass durch unparteiische Untersuchungen der wahre Werth der Ammoniaksalze für die Landwirthschaft festgestellt und die günstigsten Bedingungen für seine Verwendung als Dünger ermittelt werden; denn nur an Hand positiver Thatsachen kann das weitverbreitete Vorurtheil der Landwirthe gegen die Verwendung der Ammoniakdünger wieder beseitigt und ein steigender Consum herbeigeführt werden. Der Boden für solche Bestrebungen scheint augenblicklich günstig, denn bei hervorragenden praktischen Landwirthen wie Agrikulturchemikern und Düngerproducenten gewinnt die Ueberzeugung immer mehr Raum, dass durch die einseitige Agitation für den Chilisalpeter der Werth des Ammoniaksalzes gegenüber seinen Concurrenten stark unterschätzt wird, und es werden sich ohne Zweifel wissenschaftliche Namen von bestem Klang in landwirthschaftlichen Kreisen finden, welche Versuche über die zweckmässigste Verwendung des Ammoniakdüngers anzustellen bereit sind. Eine der wichtigsten Aufgaben für die Ammoniakproducenten würde daher wohl sein, die nöthigen Geldmittel flüssig zu machen, um diese Versuche auf bereitester Grundlage durchführen zu können; ist durch das Zeugniss unparteiischer Fachmänner der gegenwärtig auf dem Düngerhandel lastende Druck beseitigt und die Kenntniss der wirthschaftlichen Bedeutung der Ammoniaksalze durch Wort und Schrift verbreitet, so werden sich auch für den Markt wieder günstigere Aussichten eröffnen.

Für den Theer lautet nach wie vor die Losung: Verbrennen, wo die Preise den Heizwerth desselben nicht erreichen. Leider ist das Letztere, wo nicht besonders günstige Umstände zusammentreffen, fast allgemein der Fall und das Erstere wird, wie die Erfahrung lehrt, nur in seltenen Fällen befolgt. Auch in dieser Beziehung liegen die Verhältnisse in Deutschland nicht schlimmer als bei den Gaswerken anderer Länder. Während die Tonne Theer in 1882/83 in England mit M. 40 bis 50 bezahlt wurde, ist dieselbe Menge heute kaum für 7 bis 8 M. unterzubringen, und trotzdem scheint die Verbrennung desselben nur wenig Fortschritte zu machen, da nach den Mittheilungen von L. T. Wright und Livesey kaum 3 % der Production für Heizzwecke verwendet wird. Auch eine nach dem Vorbilde der Sulphat of Ammonia Association gebildete »Tar Producers Association« hat bis jetzt keine erkennbaren Vortheile gebracht, da der Preis seit Bestehen derselben noch weiter gefallen ist. Offenbar leidet die Theerindustrie unter starker Ueberproduction, die nur dadurch beseitigt werden kann, dass entweder sich für die Verwendung der Producte neue Absatzgebiete erschliessen oder ein entsprechender Theil durch Verbrennen dem Markte entzogen wird. Nach beiden Richtungen hin sind vorläufig die Aussichten keineswegs günstig.

Die Aufbesserungsstoffe für die Leuchtgasindustrie.

Von Simon Schiele in Frankfurt a. M.

Die schottischen Cannelkohlen, d. h. die cokegebenden Schiefersorten, die Boghead-Cannelkohlen Schottlands, welche keinen als Brennstoff verwendbaren Rückstand geben, und die Australian-Kerosene-Shale oder Boghead-Cannelkohlen, welche ebenfalls nur zum Verbrennen ungeeignete Rückstände liefern, werden in der Gasbeleuchtungsindustrie fast ausschliesslich als Aufbesserungsstoffe für die aus den gewöhnlichen Steinkohlen entwickelten Gase verwendet.

Die Mengen, welche im procentualischen Verhältnisse zu den Steinkohlen zur Anwendung kommen, sind ausserordentlich verschieden. Sie schwanken von 5 % bis 50 % und mehr, je nach den Cannelsorten und je nach dem Grade der Aufbesserung in der Leuchtkraft, welche das gewöhnliche Steinkohlengas erfahren soll. Werden Aufbesserungsstoffe mit mehr als gleichen Theilen Kohlen gemischt, so kann man diese dann einen Verdünnungsstoff für die Gase jener nennen. Neben den oben aufgeführten Cannelkohlensorten werden auch die böhmischen Plattenkohlen, besonders des Humboldt-Schachtes des westböhmischen Bergwerksvereins zur Aufbesserung in oben gedachtem Sinne benutzt. Auch sie geben eine brauchbare Heizcoke, gleicherweise einige westfälische Lager.

Alle sog. Cannelkohlen können, wenn nicht besondere Gründe dagegen sprechen, in ein und derselben Retorte in Mischung mit den gewöhnlichen Kohlen verarbeitet werden und erhält das Mischgas dadurch eine beständigere, gleichmässigere Leuchtfähigkeit, als wenn beide Sorten in verschiedenen Retorten vergast und erst die fertigen Gase vermischt werden. Da wo sog. Boghead-Cannelkohlen in geringem Zusatze gebraucht werden, kann man sie zwar auch noch gemischt mit den Kohlen verarbeiten; allein sie vermehren dann den Aschengehalt der Coke und vermindern deren Heizwerth. Wo man genöthigt ist, grössere Mengen von sog. Boghead zur Erhöhung des Leuchtwerthes eines Gases zu verwenden, ist eine gemeinsame Vergasung mit den Kohlen in derselben Retorte nicht zulässig, weil dadurch der Heizwerth der Coke allzu bedeutend herabgedrückt wird.

Es gibt indess auch Gründe, welche namentlich bei Verarbeitung verschiedener Zusatzsorten dafür bestimmend sein können, dass man die Sorten selbst bei Verwendung schottischer Cannelkohlen aus einander hält und in getrennten Retorten vergast. Diese Gründe liegen in der besseren Verwendbarkeit und Verwerthbarkeit der einzelnen gewonnenen Cokesorten. Letztere sind sehr verschiedenwerthig.

Manche Sorten der härteren, schwerer brennbaren und gering aschenhaltigen Coke sind für Schmelz- (metallurgische) Zwecke sehr gesucht und werden hoch bezahlt, während die weicheren, holzkohlenähnlichen, leicht entzündlichen als Stuben- und Küchenbrand sehr begehrt sind, obgleich sie weit mehr Asche enthalten. Der Preis der letzten ist im Allgemeinen dem entsprechend niedriger. Eine feste Regel hierin gibt es nicht. Man richtet sich in der Wahl der vielerlei Sorten immer nach dem jeweiligen Preisstand der Rohstoffe und nach der Nachfrage für die Coke.

Aber nicht diese Gesichtspunkte allein sind maassgebend, vielmehr wird man zu einer Veränderung in der Wahl der Zusatzstoffe zuweilen gezwungen, weil die Cannelkohlen häufig nur schichten- oder nesterweise vorkommen und eine recht gut bewährte Sorte plötzlich zu Ende geht und vom Markte verschwindet, so z. B. die Russels-Boghead-Cannelkohlen.

Hier wäre noch einzuschalten, dass bei der Vergasung die schottischen Cannel-Kohlen wenig Ammoniakwasser, die Boghead-Kohlen, sowohl die schottischen, wie die australischen fast gar kein solches geben. Die erzeugten Theermengen sind bei den Cannelkohlen schon grösser als bei den gewöhnlichen Gaskohlen; bei den Boghead-Sorten, die zur Erhaltung der Leuchtkraft des Gases nur in weniger heissen Retorten vergast werden dürfen, sind sie wesentlich stärker.

Bei geringem Zusatze von Aufbesserungsstoffen kommt dies weniger in Betracht; bei Gebrauch grösserer Zusätze aber fällt es schon mehr ins Gewicht, besonders zu Zeiten, wo für die Theere nur schwer ein Absatz zu finden ist.

Zum Zwecke des Ueberblickes oder der Bestimmung der richtigen Mischungsverhältnisse verschiedener Sorten seien im Nachstehenden zunächst die chemischen Analysen der gebräuchlichsten Kohlen- und Aufbesserungsstoffe übersichtlich zusammengestellt. Sie sind der dritten Auflage des Dr. Schilling'schen hervorragenden, ausführlichen und umfassenden Werkes: »Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung 1879 S. 40 ff.« München, R. Oldenbourg, zum weitaus grössten Theile entnommen, während die Analyse der Australischen Boghead-Schieferkohle (Kerosene Shale) von Dr. H. Bunte in München herrührt.

Sorten	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff und Stickstoff	Asche	Schwefel	Analytiker
a) Gaskohlen:						
1. Saargebiet .	47,92 bis 82,93	1,11 bis 5,31	8,50 bis 19,29	1,72 bis 42,47	nicht bestimmt	H. Gasch.
2. Westfalen .	77,10 » 89,58	4,00 » 5,32	3,69 » 12,92	1,25 » 11,50	desgl.	Fleck. Heintz (W. Bär.). Sauerwein.
3. Zwickauer .	63,84 » 84,43	3,44 » 5,55	1,28 » 16,26	0,74 » 24,17	0,26 bis 2,99	Stein, Fleck.
4. Schlesier . .	75,80 » 86,02	4,63 » 6,00	5,51 » 12,97	0,86 » 7,96	0,10 » 2,32	Grundmann.
5. Englische . .	82,12 » 85,18	5,31 » 5,41	6,26 » 7,04	2,99 » 3,77	0,17 » 1,24	—
b) Cannel-Kohlen:						
Schottische . .	79,23 » 86,17	5,53 » 6,08	4,85 » 10,22	2,40 » 4,84 thonige Rückstände	0,07	Regnault. Vaux. Grundmann. Playfair.
c) sog. Boghead-Kohle:						
1. Schottische .	61,04 » 63,94	8,86 9,22	5,17 » 5,66	21,22 bis 24,23	0,32	Matter. Playfair.
2. Australische .	60,53 » 74,38	8,47 » 9,70	2,45 » 3,69	12,23 » 28,55	0,43 bis 0,55	H. Bunte.

Die letzte Analyse stimmt nach Dr. H. Bunte, wenn man die organische Substanz des australischen Schiefers vergleicht mit der Analyse des Paraffinöls (aus Thüringen), wie man es zur Leuchtgasdarstellung verwendet, merkwürdig überein.

Beide stehen sich wie folgt gegenüber:

	Australier	Paraffinöl
Kohlenstoff	84,74 %	84,48 %
Wasserstoff	11,45 %	12,16 %
Sauerstoff	3,81 %	3,36 %
	100 %	100 %

Es liegt in dieser Betrachtung ein erneuter Beweis für die Wahrscheinlichkeit der wissenschaftlichen Anschauung über die Entstehung der bituminösen Schiefer. Es wurden darnach die grossen Lager pflanzlicher und thierischer Körper unter einer schweren Erdüberdeckung durch die Wärme des Erdinnern in eine langsame Zersetzung (trockene Destillation bei mässiger Wärme) gebracht, wobei viel ölige oder theerartige Dämpfe sich bildeten, die condensirt, d. h. flüssig geworden, von benachbarten, bald dünneren, bald dickeren völlig trockenen Thon- oder Mergellagern aufgesogen wurden und, in unseren Zeiten aufgefunden, von uns wieder zur Darstellung von leuchtenden Oelen oder zur Aufbesserung von geringeren Leuchtgasen aus den Kohlen, den festen Rückständen jener urzeitlichen Perioden benutzt werden.

Diesen theoretischen Betrachtungen der Rohstoffe stehen die praktischen Ergebnisse bei der Gasbereitung zur Seite. Die letzten sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengetragen.

Arten	Cubikmeter aus 100 kg	Specifisches Gewicht des Gases	Leuchtkraft von 150 l des Gases	Coke in Procenten des Rohstoffgewichts	Asche in der Coke	Autoren
a) Gaskohlen:					%	
1. Saargebiet .	20,16 bis 34,34	0,36 bis 0,61	5,82 bis 17,22	58,0 bis 71,5		
	29,34 » 34,84	0,40 » 0,42	9,30 » 11,30	61,0 » 69,0	2,6 bis 19,0	H. Gasch. Dr Schilling.
	26,00 » 30,60	0,41 » 0,45	15,00 » 22,50	63,4 » 65,6		S. Schiele.
2. Westfalen .	30,40 » 34,74	0,40 » 0,47	5,50 » 9,90	66,0 » 72,0		
	23,60 » 31,60	0,36 » 0,49	14,50 » 21,90	59,6 » 80,0	4,7 » 5,9	Dr. Schilling. S. Schiele.
3 Zwickauer .	28,38 » 30,52	0,43 » 0,48	8,40 » 13,30	52,0 » 57,0		Dr. Schilling.
4 Schlesier . .	24,80 » 25,60	0,44 » 0,45	14,30 » 15,80	63,8 » 70,4		S. Schiele.
5 Böhmen . .	32,12 » 33,48	0,43 » 0,44	5,30 » 7,20	65,0 » 71,0		Dr. Schilling.
	25,82 » 32,22	0,40 » 0,46	5,10 » 14,30	57,0 » 70,0		derselbe.
b) Plattenkohlen:	25,00 » 27,80	0,40 » 0,45	12,80 » 21,10	57,8 » 68,8		S. Schiele.
1. Böhmen .	30,92 » 35,12	0,52 » 0,54	23,90 » 25,50	51,0 » 54,0		
	27,40 » 36,40	0,51 » 0,58	22,80 » 46,20	51,1 » 59,8		Dr. Schilling.
2 Deutsche . .	28,30 » 31,70	0,39 » 0,48	18,10 » 24,50	65,2 » 69,9		S. Schiele. derselbe.
c) Cannelkohlen:						
Schottische . .	38,74	0,55	23,80	49		
	30,40 bis 35,20	0,40 bis 0,62	18,10 bis 43,40	30,0 bis 64,5 thonige Rückstände.	7,3 bis 15,4	Dr. Schilling. S. Schiele.
d) Boghead Schiefer:						
1. Schottische .	41,40	0,66	36,40	49		
	29,20 bis 38,80	0,46 bis 0,71	26,30 bis 62,60	22,9 » 61,5	74 bis 94	Dr. Schilling. S. Schiele.
2. Australier .	39,50 » 41,50	0,58 » 0,60	48,00 » 53,60	30,1 » 36,0	44,0 » 73,4	derselbe.

Diese Bestimmungen sind von verschiedenen Untersuchenden, meist im Platintiegel gemacht worden.

Auch diese Zahlen beruhen zumeist auf den Grundlagen aus Dr. Schilling's Handbuch der Steinkohlengasbeleuchtung 3. Aufl. S. 66 ff.; dann aber auf Prüfungen von Evans, Fyfe, Hislop, Kitt und Morton, sowie auf eigenen neueren Untersuchungen.

In vorstehender Tabelle sind unter a) die grundlegenden Kohlen und unter b) c) und d) die gebräuchlichsten Sorten der Aufbesserungsstoffe enthalten. Es kommt noch darauf an, zu zeigen, wie man diese Verhältnisse benutzt, um eine gewünschte Aufbesserung der Leuchtkraft des Gases mit denselben zu erzielen. Hierbei ist es erforderlich, einzelne Sorten aus den Arten herauszugreifen und auf deren Ergebnisse gegründet, ein Beispiel durchzuführen.

Nimmt man als Grundlage:

	Aus 100 kg cbm	Aus 150 l Leuchtkraft
a) Gaskohlen: ½ Saar, ½ Westfalen	28,5	20,3 Kerzen
b) Plattenkohlen: ½ böhmische, ½ deutsche . . .	30,9	27,5 »
c) Cannelkohlen, schottische, Mittel . . .	35,0	35,4 »
d) Boghead-Schiefer, australischer . . .	40,2	48,0 »

Aufgabe sei es, das Gas aus a) dem Kohlensortengemisch von 20,3 Kerzen Leuchtkraft durch das Gas eines der Rohstoffe b), c) und d), bis zu einer Leuchtkraft von 25 Kerzen auf 150 l Gasverbrauch in der Stunde aufzubessern und zu ermitteln, wieviel von den einzelnen Stoffen dafür müssen aufgewendet werden? Eine Rechnung hierüber ergibt, dass, um das Gas von 100 kg Kohlen obiger Mischung (a) wie vorstehend aufzubessern, nöthig sind:

von b) Plattenkohlen . . . . . = 153,0 kg
» c) Cannelkohlen . . . . . = 43,0 »
» d) Bogheadschiefer . . . . . = 14,4 »

wie aus nachstehender Schlussrechnung hervorgeht:

Sorte:
a) Kohle: 100,0 kg à 28,5 cbm = 28,5 cbm à 20,3 = 579 Kerzen
b) Platten: 153,0 » à 30,9 » = 47,3 » à 27,5 = 1316 » (abgerundet)
253,0 kg à 30,0 cbm = 75,8 cbm à 25,0 = 1895 Kerzen.

a) Kohle: 100,0 kg à 28,5 cbm = 28,5 cbm à 20,3 = 579 Kerzen
c) Cannel: 43,0 » à 35,0 » = 15,0 » à 35,4 = 511 » (genau)
143,0 kg à 30,4 cbm = 43,5 cbm à 25,0 = 1090 Kerzen.

a) Kohle: 100,0 kg à 28,5 cbm = 28,5 cbm à 20,3 = 579 Kerzen
d) Boghead: 14,4 » à 40,2 » = 5,8 » à 48,0 = 278 » (genau)
114,4 kg à 30,0 cbm = 34,3 cbm à 25,0 = 857 Kerzen

und so weiter für jeden erreichbaren Grad der Leuchtkrafterhöhung und für alle anderen der unendlich vielen Aufbesserungsstoffe, welche unter den verschiedensten Namen und von den merkwürdigsten Analysenangaben begleitet, zuweilen auch durch Händler gemischt oder unrichtig benannt, auf den Markt gebracht werden. Die folgende Zusammenstellung soll eine Uebersicht über einige Sorten mit Abweichungen wiedergeben.

Arten	Aus 100kg Cubikmeter Gas	Specifisches Gewicht des Gases	Leuchtkraft. Kerzen pro 150 l	Aus 100 kg Rohstoff: Coke	Theer	Gaswasser	Asche in der Coke	Untersucher
1. Cannelkohlen:				%	%	%	%	
Hamilton-Lesmahago . .	36,6	0,686	36,0	48,4	10,00	2,70	9,6	Evans.
	34,2	0,517	32,3	51,8	10,00	2,70	9,6	Schiele.
Airdriehill . .	38,1	0,652	40,3	44,5	12,70	3,30	11,8	Hislop.
	35,0	0,548	39,6	51,4	12,70	3,30	11,8	Schiele.
Rawyards . .	37,9	0,689	40,7	46,0	12,61	1,55	12,8	Hislop.
	35,0	0,509	31,1	51,0	12,61	1,55	12,8	Schiele.
2. Boghead-Schiefer:				thonige Rückstände				
Russels (ausgegangen) . . .	43,2	0,726	50,0	33,8	12,61	1,55	70,0	Fyfe.
Russels (Mittel)	35,3	0,628	51,7	43,6	12,61	1,55	—	Schiele.
Australier . .	40,9	0,628	45,6	19,9	30,50	1,55	70,0	Morton, Kitt.
dto. . . .	48,2	0,628	48,7	19,0	34,80	1,55	—	Hislop.
dto. (Mittel)	40,2	0,683	48,0	30,1	34,80	1,55	71,0	Schiele.

Die grosse Verschiedenheit mancher Ergebnisse in vorstehender Tabelle mag daher rühren, dass die in Deutschland gemachten Proben im Grossen und mit Rohstoffen gemacht wurden, welche Reisen und Auflagerungen zu bestehen hatten, während in England, Schottland und Australien die Prüfungen im kleineren Maassstabe, mit ausgewählten und ganz frischen Stücken der Rohstoffe dürften angestellt worden sein und noch werden.

Es macht bei diesen Prüfungen zuweilen recht beträchtliche Unterschiede in den Ergebnissen, ob man bei denselben starke oder schwache Hitze der Retorten anwendet, ob man mit oder ohne Sauger arbeitet, also die Vergasung unter thunlichst geringem Drucke

oder unter höherer Spannung in der Retorte vornimmt u. dgl. Menge und Güte der erzeugten Gase werden aber stets in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnisse von einander stehen, d. h. viel gewonnenes Gas wird geringere und weniger erzieltes Gas wird höhere Leuchtkraft haben. Sehr heisse Retorten geben mehr, aber geringer leuchtendes Gas, schwach warme Retorten liefern weniger, aber höher lichtstarkes Gas. Langes Verweilen der Gase in heisser Retorte schadet der Leuchtkraft in den meisten Fällen. Fast für jede Kohlensorte muss hier das richtige Verhältniss zwischen allen diesen Punkten herausgesucht und an dem Bewährten dann auch festgehalten werden.

Hier dürfte eine geeignete Gelegenheit gegeben sein, die lange ausgesetzte Veröffentlichung von den in dem Werke der Frankfurter Gasgesellschaft in Frankfurt a. M. angestellten Versuchen über verschiedene Rohstoffsorten fortzusetzen. Sie begannen im Jahrgang 1877 S. 626 und 1878 S. 748 ff. Die Vorbedingungen und Zwecke blieben fortwährend die dort verzeichneten. Die erste Versuchsreihe wurde auch in Dr. Schilling's Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung (3. Aufl. 1879 S. 70 ff.) aufgenommen.

Die in der ersten Veröffentlichung eingeführte Eintheilung soll in der nachstehenden Tabelle S. 8, 9 und 10, so weit als thunlich beibehalten werden. Die Versuche wurden mit denselben Apparaten und Brennern vorgenommen, welche auch früher dazu waren benutzt worden.

Die Leuchtkraft von 50 l Gas ist immer, die von 113 l, soweit dies ohne Russen der Flamme möglich war, direct ermittelt worden; in den Fällen des Russens und überall bei 150 l stündlichem Verbrauch ist sie dagegen nur berechnet worden; es beruht dies auf der Benutzung der für die hiesigen lokalen Vertragsverhältnisse getroffenen Einrichtung der Prüfungsapparate. Trotzdem sind die ermittelten Zahlen auch als zuverlässige Grundlagen für andere Verhältnisse zu gebrauchen.

Die berechneten, nicht direct durch Versuch ermittelten Zahlen sind fett gedruckt.

Das Rechnungsverhältniss aus der Leuchtkraft von 50 l auf diejenige von 113 l (4 cbf englisch) desselbigen Gases hat sich bei Steinkohlengas im Durchschnitt von 1 auf 4,15, bei Cannelgas von 1 auf 2,8 und bei Gas aus bituminösem Schiefer von 1 auf 2,2 bis auf 3,5, im Mittel von 1 auf 2,8, wie bei Cannelkohlengas in der Praxis ergeben; bei der Erhöhungsrechnung von 113 auf 150 l stündlichen Gasverbrauch kann man bei allen Sorten die Erhöhung der Leuchtkraft von 1 auf 1⅓ annehmen, ohne dabei der Gefahr ausgesetzt zu sein, wesentlich von der Richtigkeit abzuweichen.

Mancherlei Anfragen geben noch Veranlassung, etwas über das Riebeck'sche Verfahren der Leuchtkraftaufbesserung durch Rückstände aus der Paraffindarstellung (Braunkohlentheeröl) mitzutheilen.

Das Verfahren, ölgetränkte Kohlensorten zwischen trockene Rohstoffschichten in die Gasretorten behufs gemeinsamer Vergasung beider einzubringen und damit neben einer erhöhten Gasausbeute eine verstärkte Leuchtkraft des Gases zu erzielen, schien, namentlich zu einer Zeit, wo die trockenen Aufbesserungsmaterialien am Markte seltener wurden und im Preise eine stark steigende Richtung annahmen, die Braunkohlentheeröle aber zu sehr billigen Preisen zu erlangen waren, eine Zukunft zu haben. Eingehende Versuche mit diesem Verfahren im Grossen führten jedoch zu der Ueberzeugung, dass die Kosten und Schwierigkeiten des Verfahrens, seiner Verwendbarkeit fast unübersteigliche Hindernisse in den Weg legten. Die Zerkleinerung der Rohstoffe fast bis zur Staubform, um sie aufnahmefähig für das Oel zu machen, die dabei und bei der Mengung aufzuwendenden Arbeitslöhne machten das Verfahren theuer. Das Einbringen der ölgesättigten Rohstoffe in die Retorten musste wegen der leichten Entzündbarkeit der Oele mit grosser Vorsicht geschehen, und trotzdem erreichte man das vorgesteckte Ziel nur unvollkommen. Es war ganz besonders kein Verlass darauf; denn einmal gab es eine Ausbeute-Vermehrung und Gasaufbesserung,

Nr.	Namen der Rohstoffe	1 hl wog kg	100 kg gaben Gas cbm	Coke kg	Gries kg	1 hl gab Coke hl	Gries hl	1 hl wog bei Coke kg	Gries kg	Des Gases Leuchtkraft in Normalkerzen von 50 l	von 115 l	von 150 l	Spezifisches Gewicht des Gases	Bemerkungen über Rohstoff und Coke
	A. Steinkohlen.													
	1. Aus dem Saargebiet:													
1880	Camphausen* . . .	78,00	32,8	64,5	8,0	1,3	0,1	38,5	54,3	2,7	13,0	17,0	0,418	Kohle: 3 Monate auf Lager Coke: gut und fest
1884	von der Heydt . .	82,30	28,6	41,8	26,2	0,9	0,4	37,7	54,8	0,3	13,7	18,0	0,453	Kohle: frisch, erdig, brocklich. Coke: kleinstückig, weich, schwer verwerthbar.
	2. Aus Westfalen:													
1881	Alma	73,60	28,3	67,8	9,5	1,4	0,2	36,3	56,0	4,1	14,5	19,0	0,444	Kohle: frisch, viel Gries. Coke: gut.
1886	Hugo	78,30	29,5	62,9	5,2	1,3	0,1	36,7	56,8	5,9	19,2	25,6	0,445	Kohle: frisch. Coke: fest und gut.
	3. Aus England:													
1878	Dalmacoulter . .	63,40	30,0	51,4	8,1	0,9	0,1	36,9	49,8	3,7	14,6	19,5	0,486	Kohle: 8 Monate alt, von den Cannelkohlen abgeschlagen. Coke: kleinstückig, sehr gut.
1880	Greenhiller . .	66,93	31,5	46,9	5,0	0,8	0,1	44,5	47,0	4,3	14,9	20,0	0,420	Kohle: 1 Monat alt. Coke: fest, brennt schwer
	a. Fettkohlenes													Kohle: gebrannt frisch
1881	Alma-Briquettes .	62,10	31,4	63,4	5,0	1,1	0,1	36,3	37,5	4,9	16,3	21,6	0,464	Coke: fest und gut.
	Oel-Briquettes . .	63,40	28,6	65,5	7,0	1,2	0,1	35,3	41,6	3,4	12,2	16,0	0,422	Coke: grosstückig, gut
	b. Cannelkohlen.													
	Aus Schottland:													
1885	Abrams	62,80	36,7	46,8	5,6	0,8	0,1	37,2	83,0	9,8	27,0	36,0	0,529	Kohle: frisch. Coke: schon, fest, Stubenbrand.
1882	Airdriehill 1 . . .	62,00	35,0	43,6	7,8	0,7	0,1	37,7	45,0	10,6	30,0	40,0	0,548	Kohle: frisch und 3 Monate alt, gemischt. Coke: gut für Stubenbrand.
1879	Arniston	60,50	31,3	42,1	7,3	0,7	0,9	38,2	46,6	8,1	22,7	30,0	0,534	Kohle: 3 Monate auf Lager Coke: kleinstückig, gesucht, brennt gut.
1884	Augenhead-Main-Lesmahago . . .	63,10	33,5	47,8	5,0	0,8	0,1	38,4	44,0	10,2	25,3	34,7	0,518	Kohle: frisch gekommen. Coke: klein, fest, brennt gut.
1883	Balbardie . . .	63,60	36,9	48,9	6,2	0,8	0,1	39,6	55,5	6,5	21,1	28,0	0,460	Kohle: 1 Monat alt, gemischt.
1883	desgl	64,70	38,9	48,2	5,7	0,8	0,1	39,7	51,5	6,5	21,3	28,0	0,468	Kohle: 1 Monat alt, nur Fettkohle Coke beider klein, hart gut.
														Kohle: frisch angekommen.
1880	Ro[illegible]	61,00	33,1	48,3	4,3	0,8	0,1	35,0	43,7	9,8	27,0	36,0	0,543	Kohle: frisch angekommen, aber von einem Theile dieses Lieferst.
1881	desgl.	56,00	37,0	46,5	0,5	0,8	0,1	34,5	47,5	8,2	21,0	28,0	0,509	Coke: [illegible] fest, gut.

Versuchs Jahr	Namen der Rohstoffe	1 hl wog kg	100 kg gaben			1 hl gab		1 hl wog bei		Des Gases Leuchtkraft in Normalkerzen			Specifisches Gewicht des Gases	Bemerkungen über Rohstoffe und Coke
			Gas cbm	Coke kg	Gries kg	Coke hl	Gries hl	Coke kg	Gries kg	von 50 l	von 113 l	von 150 l		
1880	Bromfield	56,2	37,0	46,9	4,8	0,8	0,1	34,8	46,7	8,8	22,3	**31,0**	0,502	Kohle: 7 Monate auf Lager. Coke: kleinstückig, gut brennend
1878	Cairntable	55,3	37,5	33,3	9,8	0,5	0,1	35,4	47,0	9,4	**26,0**	**35,0**	0,572	Kohle: 5 Monate gelagert. Coke: kleinstückig, gut heizend.
1880	Gartleeroad	56,0	36,6	47,1	5,7	0,7	0,1	36,0	55,3	8,0	20,0	**27,0**	0,514	Kohle: 6 Monate auf Lager. Coke: kleinstückig, gut brennend.
1881	Glen-Lesmahago .	61,6	34,8	50,9	6,2	0,8	0,1	40,9	53,0	6,9	17,0	**23,0**	0,524	Kohle: frisch. Coke: fest, sehr guter Brennstoff.
1880	Grange	65,0	34,9	60,1	5,8	0,9	0,1	42,3	64,7	7,0	17,9	**24,0**	0,468	Kohle: 8 Monate gelagert. Coke: wenig backend, brennt gut.
1880	Longlee	62,8	33,4	55,1	5,5	1,0	0,1	33,5	45,0	4,7	16,1	**21,5**	0,487	Kohle: 7 Monate auf Lager. Coke: klein, nicht gebacken, gut.
1879	Mill	66,4	32,6	51,2	7,8	0,8	0,1	43,7	62,0	7,9	**22,0**	**30,5**	0,504	Kohle: kleinstückig, 7 Monate gelagert. Coke: glänzend, schichtig, gut.
1886	Muirkirk I	74,5	24,9	52,4	8,2	0,8	0,1	47,4	56,7	11,3	**31,6**	**42,0**	0,558	Kohle: frisch angekommen.
1886	desgl. (andere Sendung)	71,0	28,3	50,9	9,0	0,8	0,1	47,0	59,3	12,2	28,3	**38,0**	0,560	Coke: klein, als Stubenbrand gut.
1884	Newbattle	59,0	34,5	42,5	6,8	0,7	0,1	37,0	37,7	10,8	25,5	**34,0**	0,547	Kohle: desgl. 2 Monate auf Lager. Coke: kleinstückig, gut.
1881	Roughcraig . . .	60,2	36,6	48,8	4,9	0,8	0,1	39,1	41,5	7,7	19,3	**26,0**	0,508	Kohle: frisch angekommen.
		60,2	37,9	48,8	4,9	0,8	0,1	39,1	41,5	8,0	**22,0**	**30,0**	0,489	Coke: kleinstückig, gut.
1880	Stanrigg	63,8	36,9	52,7	5,3	0,8	0,1	41,6	52,7	8,4	19,4	**26,0**	0,546	Kohle: frischer Lieferung. Coke: kleinstückig, guter Brennstoff.
1879	Thrashbush . . .	64,0	34,7	47,1	8,7	0,8	0,1	30,2	57,5	9,4	**26,0**	**35,0**	0,515	Kohle: frisch angekommen. Coke: glänzend, schiefrig, klein, sehr gut.
1878	Torrburn, frisch . .	61,5	31,7	46,0	7,5	0,7	0,1	41,8	57,8	9,2	**26,0**	**34,0**	0,527	Kohle: s. vorn. Coke: klein, zum Brennen geeignet.
1879	desgl. (12 Monate alt)	59,3	32,6	46,3	7,8	0,8	0,1	36,5	58,0	10,0	**28,0**	**37,0**	0,539	Kohle: desgl.
1886	Tyne	71,9	30,9	56,8	4,7	0,9	0,1	47,6	47,0	11,6	26,7	**36,0**	0,557	Kohle: frisch angekommen.
	desgl. (in heisser Retorte) . . .	71,7	32,5	56,3	4,0	0,9	0,1	43,5	61,5	10,4	23,4	**32,0**	0,532	Coke: hart, dicht, grossstückig, gut.
1885	Woodville	63,3	37,2	49,8	0,6	0,8	0,1	41,7	51,5	10,2	**28,0**	**38,0**	0,538	Kohle: eben angekommen. Coke: mittelgross, schiefrig, Ofenbrand.

Versuchs-Jahr	Namen der Rohstoffe	1 hl wog kg	100 kg gaben			1 hl gab		1 hl wog bei		Des Gases Leuchtkraft in Normalkerzen			Specifisches Gewicht des Gases	Bemerkungen über Rohstoffe und Coke
			Gas cbm	Coke kg	Gries kg	Coke hl	Gries hl	Coke kg	Gries kg	von 50 l	von 113 l	von 150 l		
	C. Plattenkohlen.													
	Aus Deutschland:													
1882	Zeche Consolidation (Westfalen) . . .	71,0	30,9	59,3	6,5	0,9	0,1	47,2	64,5	6,8	19,6	**26,1**	0,475	Kohle frisch angekommen.
1885	desgl. neues Flötz	72,3	36,3	49,8	6,6	0,9	0,1	41,1	67,0	7,2	20,2	**27,0**	0,469	Coke: klein, hart, rein gut.
	D. Braunkohlen.													
	1. Aus Deutschland:													
1880	Odenwald	?	26,3	47,4		?		?		0	4,4	**6,0**	0,579	Kohle mit 32% Feuchtigkeitsverlust, in Booden geliefert. Rückstände: ganz unbrauchbar.
	2. Aus Böhmen:													
1886	Grünlaser	69,5	29,7	39,1		0,5		53,8		8,8	20,7	**28,0**	0,530	Kohle: erdpechartig, hart. Coke: griesig, unbrauchbar.
	3. Aus Brasilien:													
1882	Turfa	46,3	32,7	36,3		0,4		42,0		4,7	17,4	**23,0**	0,493	Kohle: weich, gelb, glaubig Rückstände: fein, glimmen nur.
	E. Bituminöser Schiefer.													
	1. Aus Schottland:													
1885	Airdriehill II . . .	58,0	34,6	48,2	1,1	0,8	0,1	36,4	49,3	7,7	23,0	**31,0**	0,520	Kohle frisch angekommen. Rückstände: 66% Asche, unbrauchbar.
1882	Gartlceerood . . .	58,7	36,8	43,0	6,3	0,8	0,1	32,1	51,5	9,3	**26,0**	**35,0**	0,512	Kohle 3 Monate auf Lager. Rückstand als Brennstoff unbrauchbar.
1879	Greenhill	68,7	24,7	56,5	10,6	0,8	0,1	46,9	65,5	7,6	**21,3**	**29,0**	0,538	Kohle 4 Monate auf Lager. Rückstände hart, schiefrig, unbenutzbar.
1882	Lothian	57,8	39,5	34,1	9,7	0,7	0,1	27,6	39,0	10,5	**29,0**	**39,0**	0,546	Kohle 3½ Monate gelagert. Rückstände: als Brennstoff unbrauchbar.
1878	Standard	74,5	26,0	54,3	11,8	0,8	0,1	50,0	67,5	4,9	17,0	**22,5**	0,609	Kohle sehr hart, 12 Monate auf Lager Rückstände: schwer, steinartig, unbrauchbar.
	2. Aus Australien:													
1880	Kerosene Shale . .	51,6	40,2	20,9	9,2	0,3	0,1	40,4	44,3	13,5	**37,0**	**50,0**	0,606	Kohle: gerade eingetroffen. Rückstände schiefrig, kein Heizstoff.
1881	(Boghead-Cannel) .	51,6	41,6	21,2	12,7	0,3	0,1	38,4	45,8	13,0	**36,0**	**48,0**	0,626	desgl. mit 55 bis 87% Asche.
1882	Verschiedene Sendungen gemischt .	53,9	40,3	20,9	9,2	0,3	0,1	40,4	44,3	13,1	**36,7**	**50,0**	0,601	" " 55 bis 87% "
1884	Dunklere, schwarze	52,6	39,5	28,5	7,5	0,5	0,1	31,1	44,0	13,6	**38,0**	**51,0**	0,582	" " 44% Asche.
1884	Hellere, braune . .	49,5	41,5	17,7	13,6	0,3	0,2	30,7	37,8	14,9	**41,0**	**55,0**	0,590	" " 73% "

das andere Mal blieben diese unter sonst völlig gleichen Verhältnissen ganz aus. Hierüber mögen nachstehende Zahlenverhältnisse den Nachweis erbringen:

Kohlensorte	Procent-Oelzusatz	100 kg gaben cbm	Procent-Zunahme	Leuchtkraft von 50 l	Procent-Zunahme	Leuchtkraft von 113 l	Procent-Zunahme
1. Saarkohle, allein	—	32,5	—	2,93	—	12,93	—
desgl.	3	34,0	4,6	3,05	4,0	12,61	—
desgl.	3	38,5	18,5	3,90	33,0	13,50	4,4
desgl.	3	38,6	18,8	3,60	22,9	13,40	3,6
desgl.	12	32,6	0	4,50	25,0	15,70	17,2
2. Saarkohlen . } Braunkohlen . } allein	—	37,5	—	2,20	—	10,70	—
desgl.	24	38,6	2,7	5,40	246	17,90	67,3
3. Schotten-, Cannel-, Saarkohlen . . } allein	—	41,4	—	5,36	—	16,28	—
desgl.	2	41,2	0	5,86	1,1	17,22	5,6

Aus der Betrachtung dieser Zahlen geht hervor, dass nur bei der Mitbenutzung von fein zerriebener Braunkohle, welche wegen anderer Eigenschaften (Wassergehalt u. dgl.) bei der Leuchtgasbereitung vermieden wird, ein Vortheil aus der Aufbesserung durch Theeröl zu gewärtigen ist.

Muss Theeröl verwendet werden, sowohl zur Aufbesserung geringwerthigen Gases, als zu Darstellung schweren Gases, wie z. B. für die Beleuchtung der Eisenbahnwaggons, so benutzt man am besten dazu besondere Oelgasretorten bzw. mischt die Gase erst nachträglich.

Einen Vortheil bieten die Braunkohlentheeröle aber doch, wenn man ihn auch nur selten zu verwenden in die Lage kommt. Manche der früher und oben aufgeführten Aufbesserungsstoffe geben ein röthliches, manche ein gelbliches, manche auch bei sonst guter Leuchtkraft ein trübes, unreines, mattes Licht und theilen diese Färbung auch dem zu Grunde gelegten, die Hauptmenge des Gemisches bildenden Gase mit. Das Auge verlangt aber aus Gewöhnung ein weisses, glänzendes Licht. Mengt man den feineren (griesartigen) Rohstoffen wenige Procente Theeröl bei, so deckt das daraus entwickelte Gas alle jene Mängel vollkommen zu und es erscheint das Licht alsbald in dem gewünschten Glanze.

Verhandlungen

der

XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach

am 8., 9. und 10. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Selbstschlusshahn von H. Richert in Gothenburg.

Referent Herr Kümmel in Altona.

Im vorigen Jahre besuchte mich ein liebenswürdiger und geschickter junger Mann aus Schweden, Herr Richert, Ingenieur für die städtischen Wasserwerke und die Kanalisation in Gothenburg. Er brachte mir die Zeichnung eines selbstschliessenden Hahns, den er erfunden hatte, und legte mir ferner ein Attest des Directors des städtischen Bauamtes von Gothenburg vor, welches sich ausserordentlich günstig über den Hahn aussprach. Ich

veranlasste Herrn Richert in Folge dieser Mittheilungen und meines im Voraus günstigen Urtheils doch jedenfalls ein deutsches Patent zu nehmen, ehe er weiteres darüber veröffentlichte. Das hat er gethan, hat auch ein englisches Patent genommen, und hat nun, weil er nur etwas schwierig deutsch sprechen kann und weil er die weite Reise scheut, mich gebeten, seine Erfindung hier vorzuführen. Ich gestatte mir daher im Namen dieses jungen Ausländers um einige Augenblicke Gehör zu bitten. Herr Richert hat mir Zeichnungen eines Hahnes geschickt, die ich Ihnen hier vorzeige und draussen habe ich einen solchen Hahn anbringen lassen, zusammen mit einem gewöhnlichen Zapfhahn und einem Manometer, damit Sie sehen können, wie der Apparat wirkt. Ich bemerke, dass die Bedingungen insoferne ungünstig sind, als ich glaubte, hier seien drei Atmosphären Druck in der Wasserleitung. Es sind aber fünf, in Folge dessen ist der Windkessel bei dem Apparat zu klein, Sie sehen also noch einen schwachen Stoss. In Altona habe ich den Apparat an einer Stelle mit vier Atmosphären probirt, da war er gänzlich stossfrei. Die Construction ist aus Fig. 1 ersichtlich. In dem mittleren Theile des gesammten Hahnkörpers tritt von hinten der Wasserzufluss in Form eines Ejectors, dessen Düse in ein erweitertes Rohrende den Wasserstrahl hineinbläst. Ueber diesen Raum ist ein Windkessel von entsprechender Grösse angebracht. Oeffnen Sie den Zapfhahn, welcher vorne an den Mittelkörper angeschraubt ist, so saugt der Ejector das Wasser, welches sich im Windkessel befindet, aus diesem hinaus, es mischt sich mit dem ausströmenden Wasser und fliesst ab. Gleichzeitig aber saugt der Ejector von aussen durch eine Kammer, welche unterhalb des Mittelkörpers angebracht ist, Luft an, so dass also der Windkessel mit frischer Luft gefüllt wird. Sobald der selbstschliessende Hahn losgelassen wird, bleibt das

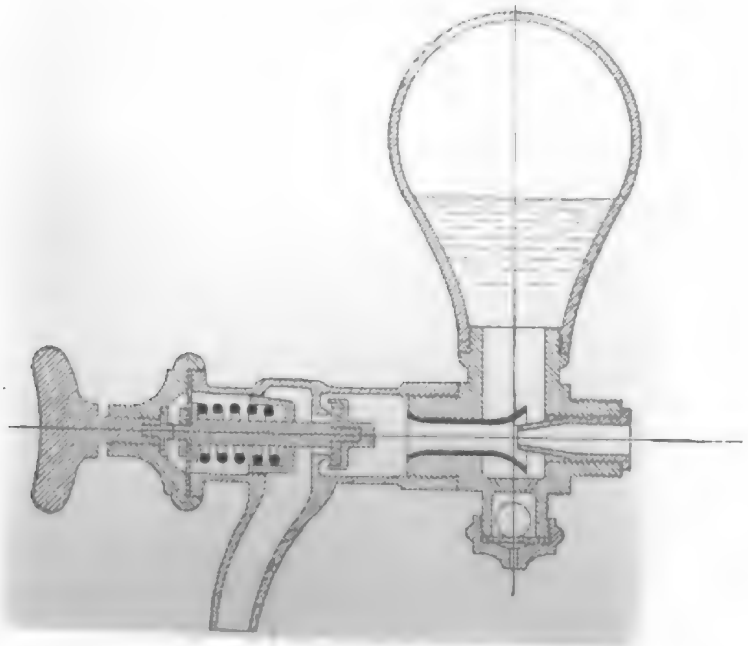


Fig. 1.

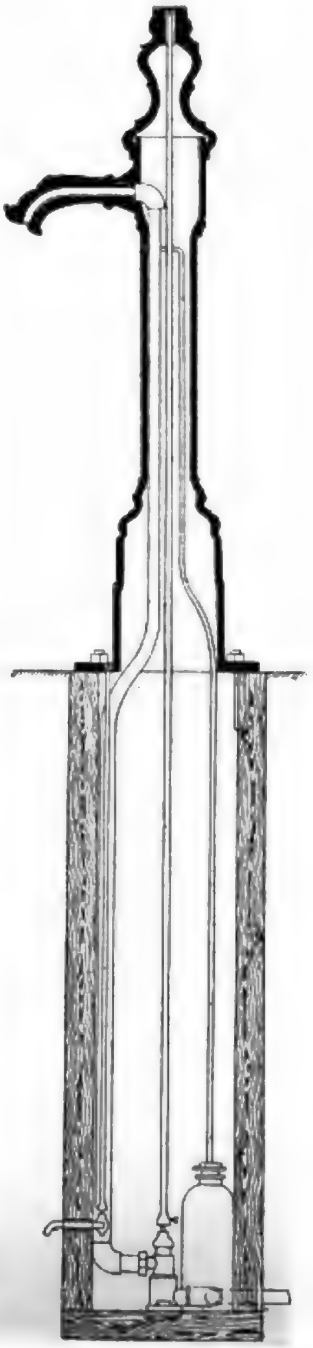


Fig. 2.

Wasser noch in Bewegung, der Windkessel füllt sich allmählich bis dahin, dass die Pressung der Luft dem Drucke des Wassers in der Leitung entspricht. Um nun die untere Luft-einströmungsöffnung zu schliessen, ist in ein Kämmerchen ein gewöhnlicher Marmel —

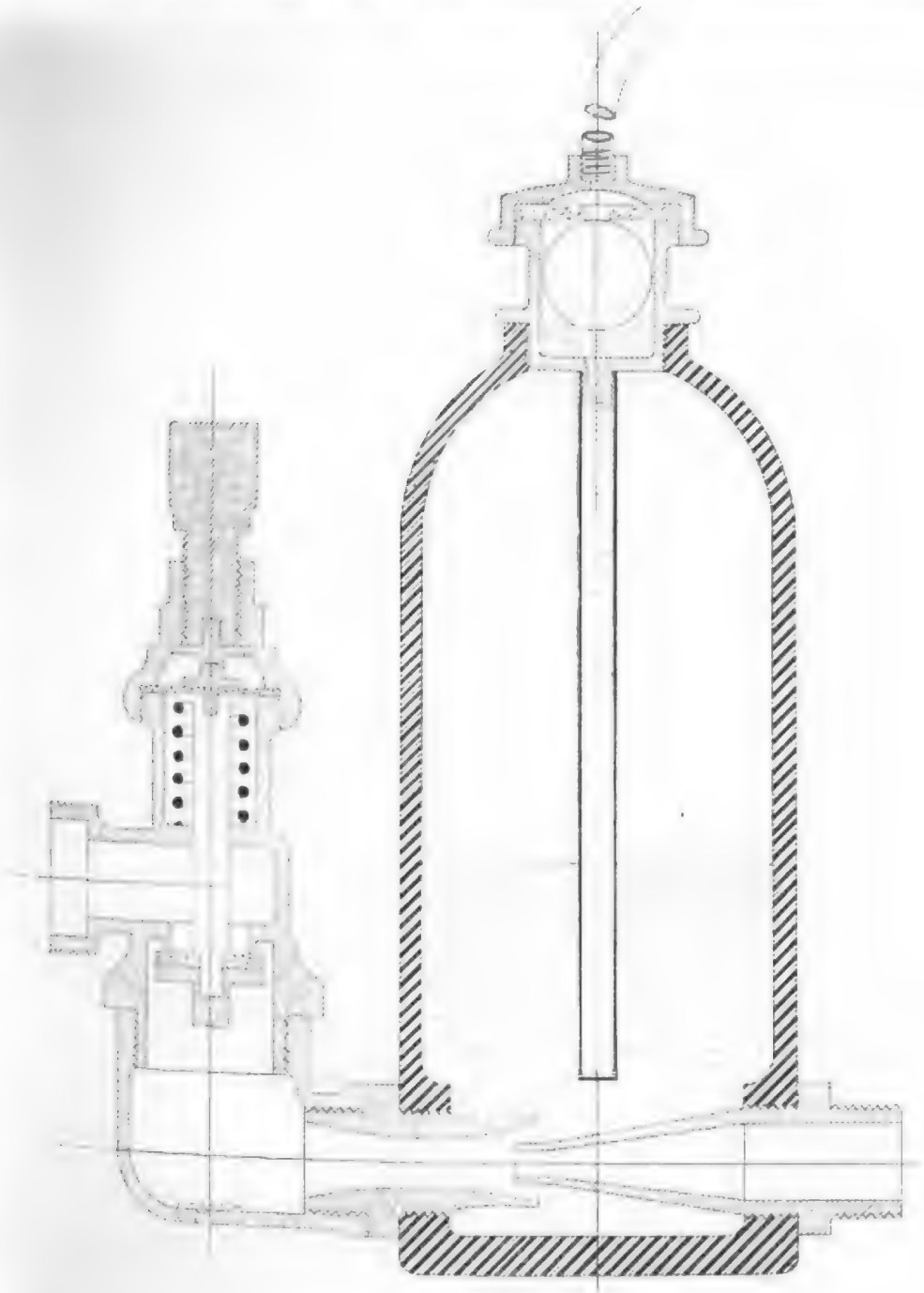


Fig. 3.

die Hannoveraner nennen es Knicker —, mit dem die Kinder spielen, eingelegt, darüber eine Gummischeibe mit einem Loch, welche mit einer gelochten Gewindekappe auf dem Mittelkörper befestigt ist. Steigt der Wasserdruck, so drängt sich die Marmelkugel auf das Gummiloch und schliesst ab. Man erreicht also durch diese Erfindung, bei welcher es

sich hauptsächlich um die Verbindung des Ejectors mit dem Windkessel und der Luftzuführungskammer handelt, dass dem Windkessel fortdauernd voll genügend Luft zugeführt wird, während ohne diese Lufterneuerung die Luft in dem Windkessel sich rasch verzehren würde. Dass dieser Effect wirklich eintritt, können Sie sehr leicht probiren, wenn Sie das untere Rohr mit dem Finger zuhalten und fünf- oder sechsmal zapfen; alsdann ist so gut wie gar keine Luft im Windkessel und dann schlägt der Hahn, wie jeder Kükenhahn.

Sowie Sie das Rohr öffnen und Luft zutreten lassen, hat der Hahn den Effect, den er haben soll, dass er also den Wasserabfluss selbstthätig abschliesst, ohne einen Stoss in der Leitung zu veranlassen. Selbst bei dem hier in Eisenach angebrachten Hahn ist der Stoss ganz erheblich geringer, als der Stoss eines jeden gut construirten Niederschraubhahns. Der Lederventilhahn, welchen ich habe anschrauben lassen, ist ein englischer Hahn aus der renommirtesten Fabrik, die es dort gibt, also jedenfalls ein sehr gut construirtes Exemplar. Er stösst bedeutend mehr als der Hahn des Herrn Richert.

Die Fig. 2 und 3 zeigen dieselbe Vorkehrung gegen die Stosswirkung bei einem Ventilbrunnen. Die Zeichnungen sind ohne Weiteres verständlich.

Wie mir Herr Richert geschrieben, hat die Firma Schäffer und Walcker in Berlin das Patent für Deutschland, die Firma Guest & Chrimes in Rotterdam das Patent für England erworben. Ich selbst habe mit der Sache nichts zu thun, sondern lediglich den Wunsch erfüllt, Ihnen einen nützlichen Apparat vorzulegen.

Schiedsgerichtliche Entscheidung,

betreffend Uebernahme des Giessener Gaswerkes.

Am 1. October d. J. ist das dem Ingenieur Herrn A. Hess gehörige Gaswerk Giessen käuflich in den Besitz der Stadt übergegangen. Nach dem Gasbeleuchtungsvertrage von 1855 war die Stadt, wenn nach Ablauf des Vertrages kein neuer zu Stande kam, auf Verlangen des Eigenthümers verpflichtet, die Anstalt zu »ihrem wirklichen Werthe als betriebbare Anstalt« zu übernehmen, welcher Werth dann durch Sachverständige zu ermitteln war. Nach längeren Verhandlungen über freihändigen Ankauf durch die Stadt, welche zu keinem Resultat führten, wurde seitens des Eigenthümers das Ersuchen um Ankauf durch die Stadt gestellt. Die letztere provocirte zunächst einen Rechtsstreit über die Interpretation der Worte: »zu ihrem wirklichen Werthe als betriebbare Anstalt«, welcher Rechtsstreit durch das angerufene Schiedsgericht dahin entschieden wurde, dass — entgegen der von der Stadt vertretenen Ansicht, dass unter diesem Ausdruck lediglich der Bauwerth zu verstehen sei — die voraussichtliche zukünftige Betriebsrente bei der Werthermittelung mit in Betracht zu ziehen sei.

Die in dieser Sache erflossene interessante schiedsgerichtliche Entscheidung lassen wir nachstehend folgen:

In der Streitsache der Stadt Giessen gegen den dermaligen Inhaber des Giessener Gaswerks Herrn August Hess in Giessen hat das von den Parteien bestellte, aus den Herren Kanzler Dr. Gareis, Landgerichtsrath Dr. Gilmer und Landgerichtsrath Oppermann bestehende Schiedsgericht auf die ihm unterbreitete Frage »ob bei Feststellung des wirklichen Werthes der Gasfabrik als betriebbarer Anstalt die Betriebsrente durch die Experten in Berücksichtigung gezogen werden solle?«

dahin entschieden,

»dass bei Ermittelung des wirklichen Werthes der Gasbeleuchtungsanstalt als betriebbarer Anstalt die ihr innewohnende Ertragsfähigkeit mit in Berücksichtigung zu ziehen ist, jedoch nicht nach Maassgabe der bisher thatsächlich daraus gezogenen, sondern nach Maassgabe der durch die Gasherstellungskosten, die Höhe des Gasconsums und die entsprechenden Preise bedingten Rente.

Die Kosten der Abschriften und Zustellungen des Schiedsspruchs trägt jede Partei zur Hälfte, die Anwaltskosten hat jede Partei selbst zu tragen.«

Das in hohem Grade interessante Sachverhältniss ergibt sich aus nachstehenden Entscheidungsgründen.

»Nachdem der Gasbeleuchtungsvertrag vom Jahre 1855 seitens der Stadt Giessen mit Wirkung vom 1. October 1886 an gekündigt, ein neuer Ver-

trag hinsichtlich der Gasbeleuchtung nicht zu Stande gekommen ist und der Besitzer der Gasanstalt, Herr August Hess, verlangt hat, dass die Stadt ihrer für diesen Fall bestehenden Verpflichtung, die Gasanstalt nach ihrem wirklichen Werthe als betriebbare Anstalt zu übernehmen, nachkomme, ist eine Meinungsverschiedenheit über die Berechnung dieses Werthes entstanden und dem Schiedsgericht zur Entscheidung vorgelegt worden.

Der Stadtvorstand ist nämlich der Ansicht, dass der wirkliche Werth der Gasfabrik als betriebbare Anstalt nur in dem Werthe der Fabrikgebäulichkeiten und sämmtlicher Zubehörungen der Anstalt bestehe und dass demnach die Stadt nur verpflichtet sei, die Fabrikgebäulichkeiten und sämmtliche Zubehörungen der Anstalt zu dem Preise zu übernehmen, welchen sie zur Zeit der Uebernahme haben. Demgegenüber behauptet der Besitzer der Gasanstalt zunächst, dass es ausschliesslich in der Competenz der Experten liege, die einzelnen Factoren für die Bemessung des »wirklichen Werthes« — als da sind: Umfang und Grösse des Geschäfts, seine Rentabilität, der Werth des Grund und Bodens, der Gebäude, Apparate und sonstigen Anlagen, deren baulicher Zustand und Brauchbarkeit, die Sorgfalt der Unterhaltung, die Ausdehnungsfähigkeit des Geschäfts, seine wahrscheinliche Zukunft, u. s. w., ebenso wie die Abwägung des relativen Einflusses dieser einzelnen Factoren auf die Preisbildung in ihren wertherhöhenden oder werthvermindernden Wirkungen ausschliesslich aus sich heraus und aus der ihnen innewohnenden Sachkenntniss zu bestimmen; Herr H. liess sich aber schliesslich auch darauf ein, dass über die Zulässigkeit eines einzelnen Moments der Werthwürdigung (nämlich des Geschäftsgewinns), welches die Stadt aus dem Kreise der preisbestimmenden Factoren ausgeschlossen wissen will, schiedsrichterlich entschieden werde.

Die Argumentationen, welche für die eine und für die andere der beiden einander entgegenstehenden Ansichten vorgebracht werden, bewegen sich — sachgemäss — in drei Richtungen:

I. Es werden Beweise aus dem Wortlaute und Inhalte des vorliegenden Gasbeleuchtungsvertrages von 1855 abgeleitet;
II. es wird auf den Inhalt anderer Gasbeleuchtungsverträge Bezug genommen und
III. es werden Reflexionen allgemeiner Natur angestellt.

ad I. Was zunächst die aus dem Wortlaute des vorliegenden Vertrags von 1855 entnommenen Beweisführungen anlangt, so wurde seitens des Vertreters der Stadtgemeinde hervorgehoben, dass unter dem »wirklichen Werthe« (§ 3 des Vertrags) der reale und nicht der ideale, vom Erträgnisse abhängige Werth zu verstehen sei und dass die Beifügung der Worte als »betriebbare Anstalt« einerseits bezwecke, dass der Stadt nicht eine unbrauchbare Anstalt aufgebürdet werden sollte, andrerseits aber auch darauf hinweise, dass nicht der blosse Stoffwerth, sondern der Gebrauchswerth zu vergüten sei.

Hiergegen macht der Vertreter des Herrn Hess geltend, dass unter »Anstalt« nicht bloss die äussere Einrichtung, sondern das »Geschäft« wie z. B. unter Kunstanstalt ein »Geschäft« zu verstehen sei, und dass die Beifügung des Wortes »betriebbar« nicht zu dem von der Gegenpartei angenommenen Zwecke erfolgt sei, sondern einfach deshalb, weil dadurch der zu leistende Preis als über den reinen Bauwerth der Anstalt hinausgehend angedeutet werde.

Der städtische Vertreter hob ferner hervor, der Mangel einer Andeutung über die Berechnungsweise der Werthfeststellung beweise, dass nicht die Kapitalisirung der Gewinnrente von dem Contrahenten gemeint sei, und dasselbe ergebe sich aus dem Gebrauche des Wortes »Anstalt«, welche für den Gewinn nur eine untergeordnete Rolle spiele, da dieser sich aus der Benutzung ergebe, für welche die »Anstalt« nur ein Mittel sei; auch die Thatsache, dass der Vertrag Herrn Hess ein Recht gebe, die Abtretung der Anstalt zu verlangen, mithin eine Wahl offen lasse, ergebe, dass die Vergütung nicht nach Maassgabe des Nutzungswerthes und Geschäftsgewinnes beabsichtigt sein konnte, weil sonst die Wahl vernünftigerweise gar nicht zweifelhaft sein könnte; die von Herrn Hess behauptete Abschätzungsweise könne aber auch aus dem Grunde nicht gemeint gewesen sein, weil sonst der Gewinn des Abtretenden geradezu ewig und damit die Abtretung für die Stadt, der Höhe des zu verzinsenden Kapitals wegen, ganz zweck- und sinnlos werde.

Diesen Auffassungen gegenüber machte der Vertreter des Herrn August Hess geltend, dass der Sinn der Worte »wirklicher Werth« und »betriebbare Anstalt« ganz klar sei; die grammatische Interpretation ergebe — und diese gehe der logischen, wo sie selbst schon einen Sinn gibt, vor —, dass die Gewinnrente berücksichtigt werden müsse; bei jedem Kaufvertrage denke der Käufer an den Vortheil, den Gewinn, den er aus dem Kaufobjecte zu ziehen hoffe, und darnach werde der Preis pactirt, und das Wort »betriebbare« deute überdies an, dass der gegenwärtige Betrieb für die Schätzung maassgebend sei und der Verlust der Stadt oder der Nichtgewinn müsse für die Interpretationsfrage gleichgültig sein; nach der Ansicht des Vertreters des gegenwärtigen Inhabers der Gasanstalt werde übrigens die Stadt immerhin eine Rente von circa

M. 32000 über die Verzinsung des Abtretungskapitales lucriren und zwar nach dem gegenwärtigen Betriebsstande berechnet, es werde sich aber bei der Fortdauer der bisherigen Entwicklung diese Rente in zehn Jahren um die Hälfte vermehren; der Ertrag der Gasfabrik sei in der ersten Periode gleich Null gewesen, in der zweiten etwa zehn Jahre umfassenden habe er etwa die gesetzlichen Zinsen abgeworfen, und erst in der letzten Decade habe er Gewinn gebracht und zwar zuletzt etwa M. 70000. Die sprachliche Bedeutung des in § 3 gebrauchten Wortes »Werth« und »betriebbar« weise auf die Heranziehung des Gewinns als Schätzungsfactor hin, und bei allen Uebernahmen von Eisenbahnen durch den Staat wie bei sonstigen öffentlichen Entschädigungen werde der Werthberechnung die Gewinnziehung zu Grunde gelegt.

Die schiedsrichterliche Erwägung dieser Gruppe von Argumentationen aus dem Vertrage führt zu der Annahme, dass die Wagschale sich zu Gunsten der Position des Herrn August Hess neigt.

Es ist sprachlich zunächst so viel richtig, dass der Ausdruck »wirklicher Werth« nicht bedeutet blossen Bauwerth, nicht bloss den Werth der Gebäude und Einrichtungen an sich; der Vertreter der Stadt Giessen kommt in der Replik, wo er dem Besitzer der Gasfabrik zunächst ein blosses jus tollendi einräumt, an dessen Stelle vertragsmässig der Anspruch auf Werthersatz getreten sei, selbst zu der Aeusserung, dass dieser Werthersatz nach Maassgabe des Nutzens eintrete, den »die Gegenstände des jus tollendi für den Betrieb des Nachfolgers haben« (Replik vom 17. April 1886 S. 6). Und in der That bildet dieser Nutzen, welchen der Nachfolger ziehen kann, einen der Factoren, den wirklichen Werth zu ermitteln; denn der wirkliche Werth ergibt sich unter anderem aus dem, was man mit der gewertheten Sache wirken kann, aus dem Nutzen, welcher aus der Benutzung fliesst. Geht ja doch die heutige volkswirthschaftliche Doctrin vom Werthe überhaupt so weit, anzunehmen, nicht bloss, dass der Werth an sich schon stets einer individuellen geistigen Thätigkeit entspringe, sondern dass unter allen Umständen Arbeit (geleistete oder zukünftige) nothwendig sei, damit ein Gegenstand Werth erhalten kann (vgl. Kuefstein F., der wirthschaftliche Werth in Theorie und Praxis mit einer Vorbemerkung über die Marx-Engel'sche Werththeorie, Wien 1885. Hierüber Elster in v. Kirchenheim Centralbl. für Rechtswissenschaft 1886, Juniheft S. 334 u. 335.) Würde demnach schon der Ausdruck »wirklicher Werth« die Heranziehung des Gewinns als Werthermittelungsfactor rechtfertigen und fordern, so tritt diese Wirkung umsomehr ein, als das Object der Schätzung, die Gasbeleuchtungsanstalt, ausdrücklich als »betriebbare Anstalt« zu übernehmen und abzuschätzen ist. Es wird schon durch das Wort »Anstalt« — im commerciellen Verkehre wenigstens vgl. A. D. H.-G.-B. Art. 272 Ziff. 3 — eine Zusammenfassung productiver Elemente gerade mit Rücksicht auf einen besonderen Betrieb verstanden, wie denn die Protokolle der Commission für Abfassung des A. D. H.-G.-B. ausdrücklich (S. 1294) sagen, »das Wort Anstalt weise nicht nur auf einen grösseren Umfang des Betriebs, sondern auch auf eine mehr kaufmännische Betriebsart hin«; aber würde sich hiernach schon von selbst ergeben, dass wenn von dem Werthe einer Anstalt gesprochen werden will, damit auch der Werth des Betriebs in Computation gezogen werden solle, so kommt nur noch hinzu, dass die Betriebbarkeit ausdrücklich erwähnt ist. Damit ist angedeutet, dass die Anstalt so bezahlt werden muss, wie der Betrieb dies rechtfertigt, und hierfür wird allerdings auch das zu erwartende Resultat des Betriebs, der Ertrag, soweit zu berechnen maassgebend.

Das Schiedsgericht ist jedoch, indem es diese Interpretation der Worte »wirklicher Werth als betriebbare Anstalt« für richtig hält, keineswegs der Ansicht, dass die Erhebung des Werthes der Gasanstalt sich auf das Gewinnmoment allein aufbauen soll, noch auch der Ansicht, dass der bisherige Gewinn, wie er thatsächlich zu irgend welcher Zeit aus dem Unternehmen gezogen worden sei, ausschliesslich oder wenigstens theilweise bindend den Ausschlag bei der Werthermittelung geben solle, sondern das Schiedsgericht ist der Meinung, dass durch die fraglichen Worte jede Berücksichtigung des künftig möglichen Ertrags, von welcher sich jeder Käufer eines industriellen Etablissements bei der Frage, welchen Preis er wohl mit gutem Gewissen für das Kaufobject bieten könne, wird leiten lassen, bei der vorliegenden Werthermittelung auch nicht ausgeschlossen sei.

ad II. Die von den Parteien zur Unterstützung ihrer Auffassungen entnommene Bezugnahme auf die Gasbeleuchtungsverträge hat kein durchschlagendes Mittel für die Interpretation der Ausdrücke »wirklicher Werth« und »betriebbare Anstalt« ergeben.

In dem Verzeichnisse, welches der Anwalt des Herrn August Hess übergab, finden sich allerdings viele Städte, in denen die Uebernahmssumme nach der bisherigen Rentabilität, nämlich der durchschnittliche Jahresreingewinn der letzten 3, 5, 10 Jahre multiplicirt mit irgend einem Factor, der vertragsmässig festgestellt ist, 12, 12½, 13½, 15, 16, 20 oder 25 berechnet werden soll; allein abgesehen davon, dass die Vertragsbestimmungen und damit die rechtlichen Befugnisse und Pflichten im Uebrigen in jedem Vertrage anders festgestellt

und bemessen sind und schon dadurch eine analoge Anwendung ausgeschlossen ist, kommt zur Erwägung, dass die Werthtaxation rein nach der Betriebsrente, soweit das Schiedsgericht die Angaben controliren konnte, nur in solchen Fällen als vertragsmässig gewollt und statthaft erscheint, in welchen nicht die Stadt zur Uebernahme, sondern der Anstaltsbesitzer zur Uebergabe verpflichtet, die Stadt also nur ein Recht der Uebernahme, nicht eine Verpflichtung, wie in dem Falle Giessens hat. Dieser Umstand schwächt auch jede Argumentation ab, welche etwa auf den von L. A. Riedinger mit der Stadt Bamberg abgeschlossenen Vertrag gebaut werden sollte: in diesem Vertrage ist neben einander gestellt die Berechnung einer Ablösungs- oder Kaufsumme, welche auf die Rentabilität gestützt ist (der mit 20 multiplicirte Reinertrag der letzten Jahre) und andrerseits der wirkliche Grund- und Bauwerth der Gründe, Gebäude, Rohrleitungen u. s. w., und zwar dieser nach dem Maassstabe, wie wenn diese Realitäten eben jetzt zur Zeit des Erwerbs durch die Stadt erst ganz neu hergestellt werden müssten, dann nach dem Werthe, welchen dieselben in ihrem gegenwärtigen Zustand haben. Es wäre an und für sich schon ungerechtfertigt, den Schluss zu ziehen, dass was in Bamberg ausdrücklich vereinbart, auch in Giessen gewollt erscheine, es ist aber um so mehr, als die Stadt Bamberg sowohl die Wahl hat, ob sie die Anstalt überhaupt erwerben will, als auch darüber, welche Taxation — Rentencapitalisirung oder Bauwerth — ihr beliebt. Ebensowenig lassen die zwischen der Stadt Pforzheim und August Benkiser im Jahre 1852 oder 1882 getroffenen Vereinbarungen einen Schluss auf das von den Parteien Stadt Giessen einer- und Tebay-Benkiser-Riedinger andererseits im Jahre 1855 Pactirte zu; es ist in diesen Verträgen die Rechtslage eben so verschieden wie die Ausdrucksweise, so dass wir also für die Interpretation unter § 3 nichts daraus ableiten können. Dasselbe gilt auch von dem Augsburger Vertrage von 1873, in welchem ebenfalls Rentencapitalisation oder Bauwerth in die Wahl der übernahmsberechtigten Stadt gelegt ist. Wenn mitgetheilt wird, dass die Stadt Elberfeld im Jahre 1865 die dortige Gasanstalt um den Kaufpreis von 200000 Thlr., in welchem die Betriebsrente nicht enthalten sei, erworben habe, so lässt diese nackte Mittheilung keinen Schluss auf die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit der Analogie zu. Von Bedeutung für unsere Interpretationsfrage könnte der Kölner Vertrag von 1840 sein, weil dort der Ausdruck »wirklicher Werth« des Objects gebraucht und dabei für die Ermittelung desselben Folgendes bestimmt wird: »Als Norm für das Abschätzungsverfahren wird festgesetzt, dass die Kosten, welche die ganze Anlage einschliesslich der zur Gasfabrikation benutzten Immobilien, wenn das Etablissement am Schätzungstage zum Betriebe der Gasbeleuchtung in dem Umfange, wie sie dann besteht, eingerichtet werden sollte, erfordern würde, ohne alle weitere Zurechnung in Ansatz kommen sollen, und dass davon nur die durch den stattgehabten Gebrauch erlittene Werthverminderung (Verschleiss) nach Schätzung in Abzug gebracht werde. Die Restsumme bildet alsdann die dem Unternehmer zukommende Entschädigung, gegen welche er der Stadt den ganzen Apparat mit den zur Gasbereitung benutzten Immobilien abzutreten haben wird.« Aber auch in Köln ist die Rechtslage nicht gleich der in Giessen bestehenden, denn die Stadt Köln hat durch einen alten Vertrag das Recht der Uebernahme, nicht die Pflicht hierzu. Letzteres gilt auch von dem Gasbeleuchtungsvertrage der Stadt Siegen vom Jahre 1861, in welchem übrigens nicht bloss die Rentenkapitalisation acceptirt, sondern auch eine den Ertrag nicht berücksichtigende Taxation in die Wahl der Stadt gestellt ist.

ad III. Die Reflexionen allgemeiner Natur, mit welchen die Parteien ihren Standpunkt befestigen wollen, gehen auf die allgemeine Lage ein, welche der Gasbeleuchtungsvertrag geschaffen hat, und auf die Veränderung, welche in dieser Lage mit dem Ablauf des Vertrages eintreten soll.

Während der Vertreter der Stadt behauptet, der Vertrag habe die öffentliche Beleuchtung der Stadt zum Gegenstande, dergestalt, dass bei Lösung des Vertrages eine Vergütung nicht beansprucht werden könne, der aus dem Privatgasconsum von dem Unternehmer gezogene Gewinn bei einer Taxation also ausser Betracht bleiben müsse, setzt diesem der Vertreter des Herrn Hess entgegen, dass bei der Festsetzung des Werthes der von der Stadt so wie sie ist zu übernehmenden Anstalt jedenfalls auch auf den Ertrag der für die Privaten nutzbar gemachten Gaserzeugung Rücksicht zu nehmen und auch dieser Gewinn bei der Rentabilitätsfeststellung zu berücksichtigen sei. In der That ist zuzugestehen, dass mit dem Wegfalle des Vertrags auch die auf dem Privatgasconsum bezüglichen Rechte des Gasfabrikanten (z. B. aus § 17) wegfallen, weshalb, wenn oder soweit der Gewinn überhaupt in Betracht zu ziehen ist, auch der hieraus gezogene oder zu ziehende Gewinn berücksichtigt werden muss.

Eine der tiefgehendsten Deductionen in den Verhandlungen des vorliegenden Rechtsstreites ist durch die von Seite des städtischen Vertreters hervorgerufene Frage angeregt worden, wofür Herr Hess nach dem letzten September 1886 noch von der Stadt Entschädigung fordern könne, da ja mit diesem Tage das ganze Vertragsverhältniss

LIBRARY OF THE

ablaufe und Herr Hess von diesem Tage ab gar kein Monopol oder sonstiges Vorrecht mehr in Bezug auf Gaserzeugung besitze, wohl aber, wie jeder Andere von diesem Tage ab Gas — etwa für Privatconsum — fabriciren könne? Der städtische Vertreter führt wiederholt an, dass mit dem 1. October 1886 Herr Hess eben nur mehr die Grundstücke und Inädificationen, sammt Apparaten besitze, während alle Befugnisse in Bezug auf Rohrleitung in den städtischen Strassen, Gasproduction für die öffentliche Beleuchtung u. s. w. erloschen seien, alle Rechte aus dem Vertrage dauerten eben nur 30 Jahre, Herr Hess könne keine Entschädigung dafür fordern, dass sie nicht länger dauerten. Ohne die Bestimmung des § 3 müsse Herr Hess Alles aus den städtischen Grundstücken entfernen, habe demnach nur ein jus tollendi, an dessen Stelle der gegen die Stadt gerichtete Uebernahmezwang tritt, aber bei der Werthberechnung habe auch Alles ausser Berücksichtigung zu bleiben, was auf den Vertrag und auf die nur für die Dauer von 30 Jahren gewährten günstigen durch den Vertrag geschaffenen Bedingungen gestützt sei; dies gelte namentlich von dem Rechte der Benutzung der städtischen Strassen und Plätze zur Rohrleitung.

Die dieser Anschauung entgegengestellte Behauptung des Vertreters des Herrn Hess, die Gasanstalt sei vor dem 1. October 1886, also zu einer Zeit, in welcher sie noch betrieben werde, zu taxiren und demnach im betriebenen Zustande abzuschätzen, also mit Benutzung der ganzen Rohrleitung u. s. w., trifft allerdings die Sache nicht vollständig; es kann ja schon vor dem 1. October eine Wertherhebung veranstaltet werden und bei dieser von den nach dem 1. October vorhandenen Thatsächlichkeiten und Rechtslage proleptisch ausgegangen werden. Dazu kommt, dass das Bedenken des städtischen Vertreters allenfalls noch mit der Verfügung des § 26 des Vertrages gestützt werden könnte, wonach einerseits das Privateigenthum des Gasfabrikanten — unbeschadet der Rechte der Stadt — ausdrücklich anerkannt, aber auch verfügt ist, dass nach Auflösung dieses Vertrags den Unternehmern das Recht und die Pflicht zukommt, die ganze Anlage, soweit sie auf städtischem Eigenthum liegt, zu entfernen. Allein diese Bestimmung wird im vorliegenden Falle ausser Anwendbarkeit gesetzt, weil eben der im Schlusssatze des Abs. 1 in § 26 vorgesehene Fall eintritt, dass die Anlage »und zwar die ganze Anlage«, wie es in § 26 heisst, »die Gasbeleuchtungsanstalt«, wie der offenbar dasselbe meinende in § 26 angezogene § 3 sich ausdrückt, von der Stadt übernommen werden muss.

Ueberblickt man das gesammte, zur Kenntniss des Schiedsgerichts gebrachte Material mit Rücksicht auf die demselben Gerichte zur Entscheidung vorgelegte Frage: »ob bei Feststellung des wirklichen Werthes der Gasfabrik als betriebbarer Anstalt die Betriebsrente durch die Experten in Berücksichtigung gezogen werden soll«, so gelangt man zu folgendem Resultate:

Es gibt vier Werthberechnungsarten, welche in Betracht kommen könnten:

1. Die Feststellung des reinen Bauwerthes der vorhandenen Grundstücke sammt den darauf befindlichen Gebäuden, Anlagen und Apparaten, ein realer Werth, welcher sich durch eine Abschätzung der Immobilien etc. wie sie sind ohne Weiteres ergibt, und die stattgehabte Abnutzung selbstverständlich unmittelbar als werthmindernd berücksichtigt.
2. Dieser Art von Feststellung kommt nahe die Wertherhebung nach Maassgabe des etwa erforderlichen Aufwandes zur Herstellung derselben Realitäten, um deren Abschätzung es sich handelt, oder solcher Realitäten, mit welchen derselbe Zweck, dem die abzuschätzenden Realitäten zu dienen haben, ebenso gut erreicht werden könnte. (Ersatz-Neubauwerth.)
3. Ein entgegengesetztes Princip führt zum Entschädigungswerth, welcher mittels einfacher oder complicirterer Berechnung des Reingewinns und kapitalisirender Multiplication gefunden wird.
4. Zwischen 2. und 3. steht eine Berechnungsweise, welche zum Durchschnitts- oder Marktwerthe führt und darauf beruht, dass untersucht wird: welchen Preis könnte ein Käufer des abzuschätzenden Objects nach den sich ihm objectiv bietenden Conjuncturen bieten?

Die Aeusserungen des städtischen Vertreters schwanken zwischen der Wahl des ersten und zweiten Berechnungsmodus: hat der Stadtvorstand in seiner Eingabe vom 9. März 1886 lediglich die Verpflichtung anerkannt, die Fabrikgebäulichkeiten und sämmtliche Zubehörungen der Anstalt zu dem Preise des Werthes zu übernehmen, welchen sie zur Zeit der Uebernahme haben, so hat andererseits der Anwalt der Stadt die Berechnung des Werthes für richtig erklärt, welche nach Maassgabe des Nutzens vorgenommen wird, welchen die Gegenstände für den Betrieb des Nachfolgers haben und ebenda geltend gemacht: »Im vorliegenden Falle wird Hess für die maschinelle Einrichtung nicht bloss den Eisenwerth, sondern den Herstellungspreis abzüglich der Abnutzung und unter Berücksichtigung der Kosten, welche eine anderweite Beschaffung verursachen würde, erhalten; er wird für die Rohre nicht bloss den Anschaffungs-, sondern auch den Inädificationswerth erhalten u. s. f.« Das Schiedsgericht ist der Ansicht, dass die Werthermittelung davon ausgehen müsse, dass eine »be-

triebbare Anstalt« zu taxiren sei, folglich der Betrieb mit in Betracht gezogen werden müsse (vgl. oben ad. I. d. E.), somit erscheinen die Werthberechnungsmethoden 1. und 2. als unzutreffend, dem Vertragswillen nicht entsprechend.

Letzteres gilt aber auch von der unter Ziff. 3 aufgeführten Taxation, der durch Kapitalisation der Betriebsrente gewonnenen Werthfeststellung. Diese Art von Werthermittelung versteht sich — abgesehen vom Vertrage — nach objectivem Rechte nur, wenn es sich um eine »Entschädigung« im juristischen Sinne handelt, um Ersatz eines Schadens, der in rechtswidriger Weise oder wie in Expropriationsfällen in einer rechtsbrechenden Weise zugefügt wurde und einem Haftpflichtigen ersetzt werden soll, wie z. B. in den Fällen des Art. 283 d. A. D. H.-G.-B. oder in den Fällen des Art. 6 des hess. Exprop.-G. vom 26. Juli 1884. Von einer solchen »Entschädigung« oder »Entschädigungspflicht« kann hier nicht die Rede sein: Die Stadt ist Herrn Hess keinen Ersatz für den künftig nicht mehr von ihm zu ziehenden Nutzen, keinen Ersatz dafür, dass seine Rechtsvorgänger den Vertrag nur auf die Dauer von 30 Jahren abschlossen, schuldig. Anders läge die Sache, wenn der Vertrag diese Berechnung acceptirt hätte, wie so viele andere Gasbeleuchtungsverträge es gethan haben. Aus letzterer Thatsache ist aber ein Schluss auf die von den vorstehenden Parteien gewollte Bedingungsart um so weniger zu ziehen, als die Kapitalisation der Rente gerade in solchen Verträgen gewollt erscheint, welche den Städten das Recht einräumen, den Unternehmer zur Uebergabe der Gasanstalt zu zwingen, oder welche den Städten die Wahl einräumen, den sog. Bauwerth oder den aus der Kapitalisation des Reingewinnes sich ergebenden Werth zu bezahlen.

Es bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung darüber, dass keiner dieser Fälle hier vorliegt und das Princip der Gewinnkapitalisirung demnach hier unanwendbar ist; besteht Ablösungszwang zu Gunsten der Stadt, so ist der Gewinnkapitalisirungszwang das billige Aequivalent für das städtische Expropriationsrecht. Ist jenes Wahlrecht zwischen Bauwerth und Rentenkapital pactirt, so hat sich dadurch die Stadt vertragsmässig für den Fall vor Schaden gesichert, dass eine kostspielig erbaute Gasanstalt schlecht sich rentiren und demnach, wenn der Bauwerth ersetzt werden müsste, von der Stadt mit Nachtheil übernommen werden müsste. Auch eine derartige Pactirung liegt hier nicht vor.

Dagegen ergibt sich aus dem genannten Vertragsinhalte, dass die vierte der aufgeführten Berechnungsmethoden die von den Parteien vereinbarte ist. Es ist dies die Berechnung, welche vernünftigerweise anzunehmen ist, wenn keine andere gesetzlich oder vertragsmässig vorgeschrieben ist. Die Erhebung eines Werthes, welcher, wenn es sich um Handelsartikel, um Waaren handeln würde, als der Handelspreis (auch Börsenpreis, Marktpreis) bezeichnet werden müsste und wenn das Gut keinen Handelswerth hat, durch den »gemeinen Werth« desselben ersetzt wird (vgl. Art. 396 d. A. D. H.-G.-B.). Es ist dies der Preis, welcher sich durch Angebot und Nachfrage in gewöhnlichen Verhältnissen bildet, von jedem soliden Käufer, und zwar einem Käufer, welchem (in unserem Falle) die Benutzung städtischen Grund und Bodens und eine thatsächliche Concurrenzlosigkeit sicher ist, geboten und aus den bekannten analogen Verhältnissen abgeleitet werden kann. Dass hierbei auch jeder Käufer daran denkt, ob und was er unter den concreten Umständen mittels der gekauften Anstalt gewinnen könne, ist selbstverständlich. Im vorliegenden Falle ist der Käufer gegeben, der Schätzer soll den Preis machen, vertragsmässig in dieser Hinsicht an des Käufers Stelle tretend und durch den Vertrag nur durch die Worte gebunden »wirklicher Werth als betriebbare Anstalt«. Da diese Worte dem Schätzer nicht verbieten, an den künftig möglichen Gewinn zu denken und er im Uebrigen wie der Käufer zu denken hat, der den »gemeinen Werth« zahlen soll, so ergibt sich die Entscheidung der vorliegenden Streitfrage wie im Tenor dieses Urtheils geschehen. Es ist die der Anstalt innewohnende Ertragsfähigkeit neben den übrigen Factoren der Abschätzung in Betracht zu ziehen, nicht aber der bisherige Gewinn; denn die rechtliche Basis für die bisherige Gewinnziehung fällt weg, auch ist wie erwähnt, keine Entschädigungspflicht vorhanden. Aber der »wirkliche Werth einer betriebbaren Anstalt« ergibt sich für den Betreibenden oder betreiben Wollenden nur, wenn er die Frage beantworten kann: Was kann ich damit gewinnen? Nun kann freilich bei monopolisirten oder thatsächlich concurrenzlosen Unternehmungen die Beantwortung dieser Frage ins Maasslose und Unsichere gehen; allein dies ist hier nicht der Fall. Die sachverständigen Abschätzer werden wissen, welche Gaspreise die Städte im Regiebetrieb durchschnittlich aufstellen und erzielen; ferner, welche Productionskosten erwachsen, und hierbei ist ebenso wie bei der Schätzung des Gasconsums auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, ferner auf die Möglichkeit, dass bei zu hohen Preisen sich Eisenbahnen und andere Etablissements selbst Leuchtgas erzeugen oder einem anderen Beleuchtungsmaterial sich zuwenden würden, auf die Möglichkeit einer nicht allzufernen Concurrenz des Gases mit dem elektrischen Lichte u. s. w. Auf diese Weise wird der

mögliche künftige Nutzen und damit der wirkliche Werth der Anlage im Ganzen festgestellt, und zwar ist dies ein Werth, der nicht bloss an den Grundstücken und darauf gebauten Inädificationen, Maschinen und Apparaten haftet, sondern auch an den Rohren, welche auf städtischem Boden liegen. Dass die Rohre, welche zum Betriebe des Gaswerkes gehören, Bestandtheile der Gasanstalt als solcher (als betriebbarer Anstalt) sind, ist dem Schiedsgericht nicht zweifelhaft, die Uebernahmepflicht der Stadt erstreckt sich daher auch auf die gesammte Rohrleitung, ein jus tollendi besteht demnach ebensowenig als die Pflicht der Wegnahme (§ 26) in Betracht kommt, da ja die Uebernahme nach § 3 des Vertrages eintritt. Die Rohre sind, wie der städtische Vertreter selbst anerkennt, nicht etwa nach dem Stückwerth zu berechnen, sondern in Gesammtheit mit der ganzen Anstalt, als im Boden inädificirt brauchbar, gebraucht, etwa auch abgenutzt u. s. w. zu schätzen. Nicht zu schätzen — und zwar weder zu Lasten der Stadt, noch zu ihren Gunsten — ist das Recht, die Rohrleitung auf städtischem Boden zu haben und zu benutzen: ein solches Recht geht nämlich von Herrn Hess nicht auf die Stadt über; das dem Gaswerkseigenthümer von der Stadt eingeräumte Recht der Benutzung städtischen Terrains für die Rohrleitung erlischt mit dem 30. September 1886 laut Vertrag und geht nicht auf die Stadt über, diese hat dann die Rohre auf eigenem Boden kraft eigenen Rechts und hat den Nutzen, der aus dieser Thatsache für sie entspringt, selbstverständlich dem Herrn Hess nicht zu ersetzen, so wenig als überhaupt ein Gewinnersatz stattfindet. Dass die Rohre wie zum Betriebe erforderlich im Boden liegen, kommt bei der Werthrechnung in Betracht, dass sie in städtischem Boden liegen, kommt hierbei nicht in Betracht, denn Niemand wird eine ihrer Rohrleitung oder der Möglichkeit einer Rohrleitung durch städtische Grundstücke beraubte Gasanstalt betriebbar nennen.

Zu den bei der richtigen Werthberechnung in Ansatz zu bringenden Productionskosten gehören auch die Kosten der Arbeit und der Direction insbesondere. Es ist selbstverständlich, dass der Schätzer der Anstalt sich dieselbe im Betrieb vorzustellen und dabei den für eine Direction erforderlichen Kostenaufwand der Stadt preisminderend in Betracht zu ziehen hat. Die von Herrn Hess geleistete Arbeit wird von dem Uebernehmer nicht als solche vergütet, wohl aber thatsächlich bezahlt, insofern sie sich in dem zu übernehmenden Werke selbst verkörpert hat und in der Brauchbarkeit der ganzen Anstalt zum Ausdruck und somit zur Berechnung im Anstaltswerthe kommt.

Eine nach diesen Grundsätzen vorgenommene Werthabschätzung wird dem Vertrage entsprechen.

Nach § 30 des Vertrags von 1885 trägt die Kosten des Schiedsgerichts der unterliegende Theil. Diese Kosten bestehen lediglich in Abschreib- und Zustellungsgebühren, da das Schiedsgericht selbst sein Amt als Ehrenamt auffasst, und sind von jeder Partei zur Hälfte zu tragen, ausserdem hat jede Partei die ihr durch ihre Vertretung erwachsenen Anwaltskosten selbst zu tragen.

Für diese Entscheidung im Kostenpunkte spricht der Umstand, dass das Schiedsgericht sich weder der von der Stadt, noch der von Herrn Hess vertretenen Ansicht vollständig anschliessen konnte, Herrn Hess konnte nicht Recht gegeben werden, insofern von seiner Seite die von ihm aus dem Betriebe der Gasanstalt gezogene Rente als Ausgangspunkt für die Werthberechnung postulirt wurde, der Stadt Giessen konnte darin nicht zugestimmt werden, dass sie den wirklichen Werth der zu übernehmenden Anstalt nur in dem ohne Rücksicht auf die Rentabilität festzusetzenden Bauwerthe derselben anerkennen wollte.«

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

16. December 1866.

LXV. D. 2777. Einrichtung zum Betriebe der Schraubenwelle eines Schiffes mittels Gas- oder Petroleum-Kraftmaschine. G. Daimler in Cannstatt.

20. December 1886.

X S. 3536. Melasse mit Leinölzusatz als Bindemittel für Briquettes aus Erzen, Kohlenklein und Sägespänen. J. Saltery in Wien; Vertreter: L. Putzrath in Berlin SW., Dessauerstr. 33.

Klasse:

XXXI. M. 4493. Rohrformmaschine. M. Millot in Naix-aux-Forges bei Ligny, Departement Meuse, Frankreich; Vertreter: Lenz & Schmidt in Berlin W., Genthinerstr. 8.

XLVI. G. 3960. Apparat zur Vermeidung des Geräusches der Auspuffgase bei Gaskraftmaschinen. Gasmotorenfabrik Mannheim in Mannheim.

LXIV. Sch. 4272. Messhahn. Firma B. Schäffer & Co. in Hamburg.

Klasse:

23. December 1886.

IV. M. 4823. Neuerung an Lampen, die automatisch Petroleumdampf und Gas erzeugen. O Marwitz in Lugano, Paradiso; Vertreter C. Burchardt in Berlin SW., Friedrichstr. 48.

XXVI. R. 3747. Gasreiniger. O. Ruppert in Hamme b. Bochum.

27. December 1886.

IV. S. 3373. Sicherheitsvorrichtung für Mineralöllampen. L. Sepulchre in Herstal b. Lüttich, Belgien; Vertreter. G. Hardt in Köln a. R.

X. P. 2966. Verfahren und Apparat zur Gewinnung von trockenem entgasten Brennmaterial. C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 109/110.

XLII. F. 3048. Gasbürette. B. Franke in Berlin NW., Albrechtstr. 6 A.

Patentertheilungen.

X. No. 38452. Anfeucht- und Mischapparat für Braunkohle für Briquettefabrikation. P. Häuser in Meuselwitz, Sachsen-Altenburg. Vom 15. December 1885 ab. H. 5683.

XVII. No. 38477. Compressionspumpe für hochgespannte flüchtige Gase. C. Hartung und L. Wepner in Nordhausen. Vom 9. December 1885 ab. H. 5659.

XXIV. No. 38499. Rost mit Wasserkühlung (Zusatz zum Patente No. 37795.) G. Hagemann in Kopenhagen E. Kalkbraenderivej No. 11; Vertreter: E. Engel in Hamburg. Vom 3. August 1886 ab. H. 6313.

XXVI. No. 38478. Retorte zur Oelgaserzeugung K. Richter in Gohlis-Leipzig, Kirchplatz 7. Vom 13. April 1886 ab. R. 3653.

— No. 38496. Vorlage mit dem Ausgleichreservoir für Gaserzeuger. E. Ledig in Chemnitz, Wilhelmstrasse 14. Vom 16. Juni 1886 ab. L. 3792.

XXXVI. No. 38451. Neuerung an Heizungsanlagen. O. Martini in Chemnitz i. S. Vom 7. October 1885 ab. M. 4034.

XLVI. No. 38474. Steuerungsschieber mit Regulir- und Zündeinrichtung für Gasmotoren. P. Schiersand in Kappel-Chemnitz. Vom 17. Juli 1886 ab. Sch. 4171.

XIII. No. 38567. Vorrichtung zum Reinigen des Wassers in Dampfkesseln. J. Bond jr. in Richmond Henrico County, V. St. A; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 31. August 1886 ab. B. 7013.

XX. No. 38556. Ventilationsvorrichtung mit Nothsignalapparat für Eisenbahnwagen. E. Stauber in Budapest; Vertreter: J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 3. Juni 1886 ab. St. 1588.

XXIV. No. 38543. Apparat zur Regulirung des Luftzutritts bei Feuerungen. G. Criner in Paris, rue de la chaussée d'Antin; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstrasse 41. Vom 22. Juli 1886 ab. C. 2038.

XXVI. No. 38562. Neuerungen an Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke. J. Horton in Glasgow, 12 Waterloo Street; Vertreter: G. Milczewski in Frankfurt a. M., Untermainquai 22. Vom 22. Juli 1886 ab. H. 6290.

XL. No. 38532. Tiegel-Schmelz- und Glühofen mit Regenerativ-Leuchtgasheizung. F. Siemens in Dresden. Vom 10. Juni 1886 ab. S. 3347.

XLVI. No. 38555. Steuerung mit Füllungsänderung an Rotations-Gaskraftmaschinen. K. Leeger in Eynach a. Bodensee (Schweiz) und R. Helg in Tägerweilen b. Constanz; Vertreter: A. Kuhnt & R. Deissler in Berlin C., Alexanderstr. 70. Vom 2. Juni 1886 ab. L. 3772.

XLVII. No. 38522. Keilverschluss für Deckel an Retorten und anderen Gefässen. H. H. Salomons in Haarlem, Niederlande, Vertreter: J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 3. April 1886 ab. S. 3247.

— No. 38526. Veränderliche Gewichtsbelastung für Kolbenschieber an Druckregulirventilen. B. Schäffer in Hamburg. Vom 20. Juni 1886 ab. Sch. 4119.

Patenterlöschungen.

IV. No. 30665. Lampenheizapparat.

— No. 34736. Sicherheitslampe.

— 37042. Neuerung an der unter No. 34736 patentirten Sicherheitslampe. (Zusatz zum Patente No. 34736.)

LXXXV. No. 37283. Spülvorrichtung mit Kippheber.

IV. No. 5099. Petroleumofen-Flachbrenner mit walzenartiger Dochtführung.

No. 27319. Sicherheitsgrubenlampe mit Elektricitätserzeuger.

XII. No. 35229. Verfahren zur Gewinnung von Kohlenoxydgas aus Ofen- und Generatorgasen mittels Kupferchlorürlösung.

XIII. No. 22059. Neuerungen an Dampfkesselfeuerungen zur Verbrennung flüssiger Kohlenwasserstoffe.

XXVI. No. 31466. Neuerung an Gasgeneratoren.

XLVI. No. 25694. Gewinnung comprimirter Luft vom hinteren Kolbenraum eines Gas- oder Petroleummotors.

Klasse:

No. 31505. Neuerung an den unter No. 29138 patentirten Gasmotor, welcher sein Explosionsgemisch selbst bereitet.

XLIX. No. 30961. Benzin-Löthkolben.

LXXXV. No. 35315. Druckreducirventil mit Schwimmer in offenem Gefässe.

Patentübertragung.

Klasse:

XLVII. No. 18828. A. Kaiser in Berlin W., Königgrätzerstr. 10. Prüfungsvorrichtung für die Innenflächen von Rohrleitungen. Vom 31. Januar 1882 ab.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berncastel. (Wasserleitung.) Das Wasserwerk ist seit Anfang September v. J. in regelmässigem Betrieb; es liefert an Stelle des kaum geniessbaren Wassers, welches unsere Pumpen geben, ein vorzügliches reines und frisches Trinkwasser von durchschnittlich 8° R. unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären. Die Quellen befinden sich etwa 230 m über dem Spiegel der Mosel in dem sog. Cueser Gemeindewald; aus ihnen wird das Wasser in geschlossenen Leitungen in einen in Cement gemauerten, überwölbten und mit 1,5 m Boden bedeckten Behälter geleitet, dessen Inhalt 150 cbm beträgt, also mehr als einen Tagesbedarf der Stadt. Aus diesem Behälter wird das Wasser in gusseisernen Rohren nach der Stadt geleitet und verzweigt sich daselbst durch alle Strassen und Gassen, so dass es in allen Häusern und obersten Stockwerken unter dem obenbezeichneten Drucke den Leitungen entnommen werden kann. Im Leitungsnetz sind 23 Hydranten angebracht, welche sowohl zur Bewältigung von Feuersbrünsten als zur Reinhaltung der Strassen und zum Spülen der Kanäle dienen.

Duisburg. (Gasuhrenmiethe, Wassertarif.) Die Stadtverordnetenversammlung am 30. November beschloss gemäss Antrag der Gas- und Wasserwerksdirection eine Ermässigung der Gasuhrenmiethe und setzte folgenden Tarif dafür fest: Für 1 bis 3 Flammen M. 3,6 (bisher hier M. 7), für 3 bis 5 Flammen M. 4,2 (bisher M. 8,4), für 5 bis 10 Flammen M. 5,8 (14,4), für 10 bis 20 Flammen M. 7,2 (20,4), für 20 bis 30 Flammen M. 9,6 (28,8) für 30 bis 50 Flammen M. 13,2 (43,2), für 50 bis 80 Flammen M. 19,2 (54), für 80 bis 100 Flammen M. 24 (69,6), für 100 bis 150 Flammen M. 30 (bisher 91,2). Der jährliche Ausfall durch diese Reduction beträgt M. 3000 bis 4000 für die städtische Kasse. — Das früher aufgestellte Ortsstatut über den Zwangsanschluss an die städtische Wasserleitung stand wieder zur Berathung auf der Tagesordnung, nachdem es seither zur Genehmigung bei der kgl. Regierung zu Düsseldorf sowie bei dem Herrn Oberpräsidenten zu Coblenz gelegen hat. Letzterer verlangt nämlich eine Abänderung insoweit, als zur Vermeidung aller Willkür für den Wasserpreis ein Maximum ein für allemal festgesetzt wird. Der im Duisburger Ortsstatutentwurf enthaltene Preis bei Wassermessern beträgt 10 Pf, der gewünschten Modification stand daher um so weniger etwas im Wege, als auch die nach Räumen zahlenden Abnehmer laut Tarif nur die Hälfte des Maximums zahlen sollen.

Frankfurt a. M. (Elektrische Beleuchtung.) Wie die Frankf. Ztg. meldet, hat der Magistrat an die Stadtverordneten das Ersuchen gerichtet, eine gemischte Commission einzusetzen, um die Frage, betreffend Einführung der elektrischen Beleuchtung, zu prüfen In dem Vortrage heisst es: »Auch in unserer Stadt macht sich das Bedürfniss der Einführung der elektrischen Beleuchtung mehr und mehr für verschiedene Zwecke und grössere Etablissements geltend. Jedenfalls wird es für unsere Stadt unmöglich sein, gegenüber den Fortschritten der elektrischen Beleuchtung in anderen Städten länger zurückzubleiben. Schon hat eine Anzahl von Privatpersonen sich selbst für ihre Bedürfnisse elektrische Beleuchtung hergestellt und mehren sich die Anträge bezüglich der Ueberführung der Leitungen über unsere Strassen. Verschiedene Projecte sind aufgestellt, um ohne Benutzung der Strassen einzelne Quatiere von einer Stelle aus elektrisch zu beleuchten. Unter diesen Umständen glauben wir der Herstellung wenigstens einer Centralstelle für Elektricität in hiesiger Stadt näher treten zu müssen. Es haben darüber verschiedene Verhandlungen stattgefunden und sind uns namentlich von der Edison-Gesellschaft und der Actiengesellschaft Helios auch bestimmt formulirte Offerten eingereicht worden, während andere Unternehmer ihre Geneigtheit kundgegeben haben, sich auch ihrerseits bei einem solchen Unternehmen zu betheiligen. Bevor wir diese Verhandlung weiterführen und zu einem bestimmt formulirten Abschluss (vorbehaltlich der Genehmigung der Stadtverordnetenversammlung) bringen, schien es uns erwünscht, mit der Stadtverordnetenversammlung über die Grundlage und das System, welches bei diesen Verhandlungen zu befolgen ist, eine Verständigung herbeizuführen. Es wird sich um die Entscheidung der Frage handeln, ob gegenwärtig überhaupt schon eine elek-

trische Beleuchtung oder mehrere solcher unter Benutzung der Strassen einzuführen und ob von vornherein dieselbe auf Kosten der Stadt zu bauen und zu betreiben oder an eine Privatgesellschaft, in letzterem Falle unter Vorbehalt der Rücknahme gegen bestimmte Bedingungen nach thunlichst kurzer Zeit, zu vergeben sei. Ebenso wird die Art der Vergebung festzustellen sein. Beim gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung, den vielfachen Veränderungen und Fortschritten, welche noch fortwährend bei derselben gemacht werden, den grossen technischen Anforderungen an die Herstellung und den Betrieb derselben, der Unsicherheit über die Ausdehnung des Bedürfnisses und vor allem der Frage, ob auf die Dauer elektrische Beleuchtung einen monopolistischen Charakter annehmen werde, werden wir es am zweckmässigsten halten, zwar die Herstellung und den Betrieb unter Betheiligung der Stadt am Brutto- und Nettogewinn einer Privatgesellschaft vorerst zu überlassen, der Stadt aber das Recht zu reserviren, unter Gewährung eines Zuschlags zur Deckung des Risikos zu den Anlagekosten oder zu dem kapitalisirten durchschnittlichen Reinertrag, die ganze Anlage nach Ablauf einer kurzen Reihe von Jahren zu übernehmen. Ueber welches System die städtischen Collegien sich aber auch einigen werden, wird es sich empfehlen, ein Ausschreiben unter bestimmten Bedingungen zu formuliren und darauf Offerten einzuziehen, indem man sich die Entscheidung nach Maassgabe der Offerten, der Leistungsfähigkeit und Solidität der Unternehmer frei vorbehält .... Der mit den Gasgesellschaften abgeschlossene Vertrag steht der Einführung der elektrischen Beleuchtung in keiner Weise entgegen. Bedacht wird jedoch unter allen Umständen darauf genommen werden müssen, dass die aus einer etwaigen Verminderung des Gasconsums der Stadt erwachsenden Nachtheile durch die Leistungen des Unternehmers einer elektrischen Beleuchtung mindestens compensirt werden. Je mehr grössere Etablissement sich selbst elektrische Beleuchtung herstellen, um so unsicherer wird später die Rentabilität des Unternehmens sich gestalten und auch aus diesem Grunde glauben wir, dass der Lösung alsbald näher getreten werden muss.«

Greifswald. (Wasserversorgung.) Die bisjetzt ausgeführten Vorarbeiten für Wasserversorgung der Stadt hatten den Zweck, einen Wasserbezugsort aufzufinden und dessen Ergiebigkeit und Nachhaltigkeit nachzuweisen. Mit der Ausführung dieser Arbeiten wurde der Civilingenieur A. Thiem zu Leipzig beauftragt, welcher sie mit Erfolg zu Ende geführt hat. Der betreffende Ort liegt 7 km östlich von der Stadt auf Diedrichshagener Flur. Die wasserführende Schicht ist abgedeckt durch eine bis 5 m mächtige Schicht von jüngeren Geschiebelehm und liegt auf älteren Geschiebelehm; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 0 und 6 m bei einer Breitenausdehnung von 400 m. Das Wasser befindet sich in ihr unter artesischer Spannung und besitzt ein Spiegelgefälle von 1%. Die Spiegelschwankungen sind ein Jahr lang beobachtet worden, und haben nur einige Centimeter betragen. In herkömmlicher Weise schliessen sich an solche Beobachtungen die Anlage und der Betrieb eines Versuchsbrunnens an; im vorliegendem Falle hat jedoch der untersuchende Ingenieur davon ganz abgesehen und unter Anwendung eines von ihm entwickelten neuen Verfahrens die Grundwassergeschwindigkeit ohne irgend welche hydraulische Störung des Untergrundes unmittelbar gemessen. Das Poren-Volumen wurde aus einer Anzahl Bohrproben bestimmt.

Auf Grund seiner Messungen ist Herr Thiem bereit, für den dauernden Bezug von 45 Secundenliter, gefasst auf einer Höhe von 25 m über Ostseespiegel, der Stadt gegenüber persönlich zu haften; letztere hat darnach vom Betriebe eines Versuchsbrunnens vollständig abgesehen und die Ausarbeitung eines Bauprojectes in Auftrag gegeben. Der Bau soll im Jahre 1887 begonnen und vollendet werden.

Hamburg. (Elektrische Beleuchtung.) Die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im künftigen Freihafengebiet und in den Gebäuden der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft am Sandthorquai, für die 4000 Glühlampen und 33 Bogenlampen in Aussicht genommen sind, ist der Firma Schuckert in Nürnberg übertragen worden.

Mühlheim a. d. Ruhr. (Kraftgas.) Die Stadtverordnetenversammlung vom 7. December hat beschlossen, den Preis für Kraftgas bis zu einem Consum von 8000 cbm pro Jahr auf 12 Pf. festzusetzen, von da an sollen bei grösserem Consum weitere Ermässigungen eintreten und zwar bei einem Consum von 8 bis 10000 cbm 11 Pf. 32 bis 50000 cbm 8¾ Pf. und darüber hinaus 8 Pf. Bei den Verhandlungen wurde ein seitens der Regierung eingegangenes Schreiben vorgelegt, welches auch den übrigen Städten der Provinz zugegangen ist und in welchem darauf hingewiesen wurde, dass eine Preisminderung für Gas zu Maschinenbetrieb und zum Kochen und Heizen besonders im Interesse der weniger bemittelten Gewerbetreibenden sehr wünschenswerth sei.

Ostrau, Mähren. (Gasgesellschaft.) Der für das Betriebsjahr 1885/86 vorgelegte Rechnungsabschluss der Mährisch-Ostrauer-Gasbeleuchtungsgesellschaft weist nach Abzug der statutenmässigen Dotirungen einen Reingewinn von fl. 16766 und zuzüglich des Gewinnvortrages vom Vorjahre einen

verfügbaren Gewinn von fl. 18415 aus. Hiervon beschloss die Generalversammlung, fl. 16000, d. i. fl. 16 per Actie, zur Vertheilung einer achtpocentigen Dividende auf die im Umlauf befindlichen 1000 Actien (à fl. 200) zu verwenden, fl. 500 dem Pensions- und Unterstützungsfonds der Gesellschaftsbediensteten zuzuführen und die restlichen fl. 1915 auf neue Rechnung vorzutragen.

Salzburg. (Elektrische Beleuchtung.) Die von den Herren Bertel und Demel angeregte Unternehmung betreffs Errichtung einer Centralstation scheint nach den Mittheilungen dortiger Blätter gesichert. Für die Station ist das am Marktplatze gelegene Haus, welches bisher Eigenthum des Canditenfabrikanten Herrn Woska war, von der Unternehmung angekauft worden. Der Bau der Centralstation soll im kommenden Frühjahre ausgeführt und gleichzeitig das Kabelnetz gelegt werden. Die Ausführung der Centralstation ist der Firma Siemens & Halske übertragen.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Wir geben nachstehend eine statistische Zusammenstellung über den Handel mit schwefelsaurem Ammoniak in England während des letzten Jahres und im Vergleich mit den Vorjahren nach dem Berichte von Bradbury & Hirsch in Liverpool.

Production und Export von schwefelsaurem Ammoniak.

	1886	1885	1884	1883
	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
1. Production in England, Schottland und Irland . . .	103000	97000	87000	75000
2. Export nach				
a) Deutschland, Dänemark, Schweden etc.	34000	39000	35000	28000
b) Frankreich, Spanien und Italien	16000	12000	13000	12000
c) Belgien und Holland	19000	14000	10000	8000
d) Amerika und Colonien	10000	5000	7000	6000
e) Verbrauch im Inland, für landwirthschaftliche Zwecke und in der chemischen Industrie (einschliesslich Salmiak- und Aetzammoniakdarstellung und Ammoniaksoda)	22000	21000	19000	17000
f) Vorrath	2000	6000	3000	4000
	103000	97000	87000	75000

Das neue Jahr beginnt mit festem und gesundem Markt, die Preise zogen in Folge der steigenden Tendenz des Chilisalpeters, der geringen Vorräthe an Ammoniaksalz und der vermehrten Kauflust an. Die Aussichten für den Januar scheinen vorläufig günstig; London notirt 10 £ 17 sh. 6 d. und 11 £ pro Tonne, Liverpool 10 £ 17 sh.

In Deutschland sind ebenfalls nach uns zugehenden Nachrichten die Preise für Ammoniaksalz im Steigen bei geringen Vorräthen, so dass theilweise die Production pro Januar schon verkauft ist. Es wird notirt pro 100 kg M. 22,10 bis M 22,20 für Abschlüsse in Quantitäten.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 2. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 25.
Brennkalender.
Beleuchtungskalender für das erste Quartal 1888. S. 26.
Gasstrahlwascher zur Ausscheidung von Theer. Von R. Fleischhauer in Merseburg. S. 27.
Das Wasserwerk der hochgelegenen Gemeinde Dennach im württembergischen Schwarzwald. Von C. Kröber, Civilingenieur in Stuttgart. S. 30.
Verhandlungen der Patentcommission. S. 36.
Literatur. S. 40.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 41.
Patentanmeldungen. — Patentertheilung. — Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 42.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 43
Berlin. Elektrische Beleuchtung und Unfallversicherung.
Breslau. Elektrische Beleuchtung.
Deutz. Gasvertrag.
Düsseldorf. Gaswerke.
Gmünd (Württemberg). Gasanstalt.
Görlitz. Wassermesser.
Hamburg. Wasserfiltration.
Iserlohn. Gaspreis.
Köln. Elektrische Gesellschaft »Helios«. — Heiz- und Motorengas. — Kanalisation.
Leipzig. Reichsgericht und Treppenbeleuchtung. — Gasapparate.
Riga. Gas- und Wasserwerke und russische Willkür.
Siegen. Gasanstalt.
Wien. Elektrische Beleuchtung am Rathhaus.
Winterthur. Gasmotoren.
Zürich. Gasgesellschaft in Liquidation.
Marktbericht. S. 52.

Rundschau.

Zu den Erfordernissen der öffentlichen Beleuchtung gehört bekanntlich die alljährliche Aufstellung eines Brennkalenders, eine Arbeit, die sich je nach den Ansprüchen der Bevölkerung und der grösseren oder geringeren Sparsamkeit der städtischen Verwaltung mit oder ohne Benutzung des Mondscheines mehr oder weniger complicirt gestaltet. Da bei allen unter gleichem Breitegrad liegenden Städten für Beginn und Ende der künstlichen Beleuchtung die gleichen Zeiten des Sonnen- bzw. Mond-Auf- und Unterganges maassgebend sind, und da ferner innerhalb Deutschlands die Zeitunterschiede in dem Eintritt dieser Erscheinungen verhältnissmässig gering sind, so hat man sich für den praktischen Beleuchtungsdienst meist begnügt, zwei Brennkalender zu Grunde zu legen, welche auf die Breitegrade von 52° 30′ (Berlin) und 49° nördlicher Breite (etwa München) sich beziehen. Diese Brennkalender, welche seit mehreren Jahren in Schaar's Gaskalender veröffentlicht sind, haben in vielen Städten Anwendung gefunden. Vielfach hat man sich auch damit beschäftigt, die Zahlenreihen dieser Beleuchtungskalender durch graphische Behandlung zu einem übersichtlichen Bild zu gestalten; wir erinnern hier nur an die Mittheilungen des Herrn Dellmann (Duisburg) auf der Versammlung des Gasfachmännervereins für Rheinland und Westfalen und die sich daran knüpfenden Bemerkungen des Herrn Stoss, Lübeck (d. Journ. 1884 S. 797 und 910). Neuerdings hat Herr Lux den graphischen Brennkalender des Herrn Gueguen, des Herausgebers des Journal de l'éclairage au gaz in Paris für deutsche Verhältnisse bearbeitet und durch Publication den Interessenten zugänglich gemacht [1]). Die sehr hübsch und übersichtlich ausgeführte Tafel (0,85 × 0,65 m) gibt sämmtliche für die öffentliche Beleuchtung maassgebenden astronomischen Daten bezogen auf Berlin für die zwölf Monate des laufenden Jahres und das erste Quartal 1888. Das für die graphische Darstellung des Sonnen-Auf- und Unterganges, sowie der bürgerlichen Dämmerung gewählte System ist das auch sonst übliche. Weiter sind noch die Mondgezeiten dargestellt, und durch Schraffirung hervorgehoben, wie weit dieser trügerische Schein für die öffentliche Beleuchtung nutzbar

[1]) Der Preis beträgt für die Tafel pro 1887 M. 3,50; für erstes Quartal 1888 M. 2.

gemacht werden kann. Für die Uebertragung des Brennkalenders auf Orte unter anderen Breitegraden als Berlin sind Correctionstafeln beigefügt, welche die Differenzen in den Sonnen-Auf- und Untergang, sowie im Eintritt der bürgerlichen Dämmerung für die wichtigsten Städte Mitteleuropas in Minuten angeben. Der Gebrauch der Tafel und Tabellen ist durch Beispiele erläutert. Der graphische Brennkalender von Lux wird vielen Fachgenossen eine sehr willkommene Erscheinung sein, da er in klarer und übersichtlicher Weise alle auf die öffentliche Beleuchtung bezüglichen Daten zur Anschauung bringt und auch auf das erste Quartal 1888 ausgedehnt worden ist.

Dem Wunsche des schlesischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern entsprechend (d. Journ. 1886 S. 840) hat Herr Schaar als Nachtrag zu dem im Gaskalender enthaltenen Brennkalender für 1887 die auf das I. Quartal 1888 bezüglichen Daten für die öffentliche Beleuchtung zusammengestellt. Wir geben diesen Brennkalender in der seither üblichen Form, so dass die Beilage als Ergänzung zum Gaskalender unmittelbar benutzt werden kann.

Beleuchtungskalender
für das erste Quartal 1888.

(Mit einer Beilage.)

Dem Wunsche des schlesischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, den Beleuchtungskalender bis zum 31. März des nächstfolgenden Jahres auszudehnen, konnte bei Bearbeitung des 10. Jahrganges des Kalenders für Gas- und Wasserfachtechniker nicht entsprochen werden, weil das dazu erforderliche Material nicht vorlag. Den Bemühungen des Herrn Generalsecretärs Dr. H. Bunte ist es gelungen, dieses Material von der Sternwarte zu München zu bekommen und ist demnach nunmehr der beiliegende Beleuchtungskalender für das erste Quartal 1888 aufgestellt worden.

Der Beleuchtungskalender ist für zwei Breitengrade, nämlich für 52° 30′ nördlicher Breite (Berlin) und 49° nördlicher Breite (München) aufgestellt, und in je zwei Unterabtheilungen zerlegt, von denen die eine auf den Mondschein keine Rücksicht nimmt, während die andere dieses thut.

Bei Bestimmung der Anzünde- und der Löschzeit der Laternen ist nicht nur der Auf- und Untergang der Sonne, sondern auch die bürgerliche Dämmerung zu berücksichtigen, deren Anfang resp. Ende angenommen sind, sobald die Sonne 6½° unter dem Horizonte steht. In den Wintermonaten ist die Anzündezeit so bemessen, dass sämmtliche Laternen vor Dämmerungsende brennen, dass also die im Beleuchtungskalender angegebene mittlere Anzündezeit in den Anfang der Dämmerungsdauer fällt, während sie sich allmählich immer mehr nach dem Ende derselben zu verschiebt, bis sie im Juni/Juli mit letzterem zusammenfällt und nun wieder sich rückwärts dem Beginne der Dämmerung allmählich nähert. Die mittlere Löschzeit der Nachtlaternen fällt in den Wintermonaten mit der Mitte der bürgerlichen Dämmerungsdauer zusammen, während sie in den Sommermonaten Juni/Juli zur Zeit der sog. hellen Nächte, auf 1½ Stunden vor Beginn der bürgerlichen Dämmerung angenommen ist.

Bei der zweiten Unterabtheilung ist angenommen worden, dass die Beleuchtung am Tage nach dem ersten Viertel aufhört und am dritten Tage nach Vollmond wieder beginnt. Soll die Beleuchtung aber während der Mondscheinperiode nicht gänzlich unterbrochen werden, so ist, damit das Auslöschen der Laternen nicht eher beginnt als bis der Mond so hoch steht, dass sein Licht auch wirklich zur Geltung kommt, angenommen, dass die Laternen erst 2½ Stunden nach Mondaufgang gelöscht und 1½ Stunden vor Monduntergang wieder angezündet werden, wobei als geringste Brennzeit zwei Stunden vorausgesetzt sind. Das Anzünden der Laternen vor Monduntergang entfällt während der Mondscheinperiode auf die Stunden nach Mitternacht, zu dieser Zeit wird man in der Praxis die Laternen

gar nicht anzünden, oder man wird dieses zu einer früheren Stunde, etwa um Mitternacht, thun. Es sind daher die für das Anzünden der Nachtlaternen während der Mondscheinperioden angegebenen Zeiten als theoretische anzusehen.

Bei Benutzung dieses Brennkalenders zur Aufstellung der lokalen Brennkalender ist noch zu beachten, dass das darin angegebene Datum der einzelnen Tage für das Auslöschen resp. für das Anzünden der Nachtlaternen, sofern dieses nach 12 Uhr nachts geschieht, nicht mit dem bürgerlichen Kalenderdatum zusammenfällt, sondern um eine Ziffer zurückgerückt ist, weil es in der Praxis üblich ist, die Brennzeit der Laternen von Mitternacht bis zum Morgen zu derjenigen von Anzündezeit bis Mitternacht hinzuzuzählen. Es umfasst demnach die unter einem und demselben Datum aufgeführte Brennzeit die Stunden vom Anzünden der Laternen nach Sonnenuntergang bis zum Auslöschen derselben am Sonnenaufgang des folgenden Tages.

Gasstrahlwascher zur Ausscheidung von Theer.

Von R. Fleischhauer in Merseburg.

In No. 29 d. Journ. 1886 wird gelegentlich des Berichts über die XVIII. Jahresversammlung des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Schlesiens und der Lausitz bei Besprechung von Neuerungen an Apparaten mitgetheilt, dass der von mir construirte Gasstrahlwascher (D. R. P. Nr. 38303) erklärt wurde und schliesslich die Ueberzeugung ausgesprochen sei, »dass jeder derartige Apparat wie Pelouze, Chevalet, der meinige etc. der auf kleinsten Raum beschränkt, die durch grosse Berührungsflächen erzielten Resultate betreffs vollkommener Theerausscheidung ersetzen will, einen nicht unerheblichen Druckverlust herbeiführen müsse, also nur bei Gasanstalten zu verwenden sei, die mit Exhaustor arbeiten«.

Das ist bezüglich meines Apparates eine irrige Schlussfolgerung, die nur dadurch entstanden sein kann, dass die Erklärung meines Apparates ohne hinreichende Kenntniss der Constructions- und Wirkungsweise, sowie der damit seit mehreren Monaten erhaltenen praktischen Betriebsresultate vorgetragen wurde; andernfalls hätte die Schlussfolgerung nothwendig dahin lauten müssen: dass mein Apparat schon bei 25 mm Druckverlust automatisch und absolut vollständig den Theer ausscheidet, ausgiebig Ammoniak absorbirt und bei Berieselung durch Ammoniakwasser vortheilhaft auf Bindung von Schwefelwasserstoff wirkend, die trockene Reinigung wesentlich entlastet. Thatsächlich reinigt 1 cbm gewöhnlichen Habermann'schen Eisenoxyds über 40000 cbm Gas, wobei die Reinigungsmasse regenerirt, wieder gleicherweise leistungsfähig wird. Wie praktisch nachgewiesen wurde, arbeitet mein Apparat gleich vortheilhaft mit oder ohne Exhaustor.

Zur Beseitigung des durch obige Aeusserungen hervorgerufenen Missverständnisses sei es mir gestattet, nachstehende Beschreibung meines Apparates zu geben, und damit die Herrn Fachgenossen in den Stand zu setzen, sich ein eigenes Urtheil bilden zu können.

In der nebenstehenden Fig. 4 ist *aa* ein mit Boden *c* versehenes oben offenes Gefäss von Eisen, *b* ein lose aufgelegter, nicht abdichtender Deckel mit Oeffnung b^1, *dd* ist ein zweites, oben mit dicht verschraubten Deckel d^1 versehenes, unten offenes Gefäss, welches so im Gefäss *aa* befestigt ist, dass dasselbe nicht auf dem Boden *c* aufsitzt; *e* ist ein mit Hahn e^1 versehenes Rohr, dessen eines Ende in dem Wasserkasten *f* mündet, während das andere Ende bis zur Mitte des Gefässes *aa* reicht, *g* ist eine, aus mehreren, siebartig durchbrochenen Blechwänden zusammengesetzte, auswechselbare Batterie, deren Perforationen sich jedoch nicht decken, so dass die Perforation der ersten Blechwand auf die glatte Fläche der zweiten trifft, und so fort.

Zwischen den einzelnen Blechwänden befinden sich Rahmen, die alle zusammen in der Zugstange *h* vereinigt sind, um sie gleichzeitig zwischen den Blechwänden auf- und abschieben zu können. Diese Zugstange *h* wird durch eine Stopfbüchse die am Deckel d^1

angebracht ist, abgedichtet, *i* ist eine ebenfalls nach den Wänden zu abschliessende, bis zur Hälfte ihrer Höhe gleichfalls siebartig durchbrochene Scheidewand, welche jedoch mit der Blechbatterie *g* verbunden ist, und welche das Gefäss *d* in die Räume *o* und *p* bis auf eine bestimmte Höhe *m* scheidet; *k* ist ein Theersammelkasten, der tiefer als der Boden *c* liegt, mit Stutzen *l*, an welchem eine verstellbare Dicktheerabflussvorrichtung *l'* angebracht ist. *r* ist ein verstellbares Wasserabflussrohr, welches gleichzeitig zum Einstellen des Wasserdruckes dient, mit welchem der Apparat arbeiten soll. *s* ist eine Hebelvorrichtung, welche

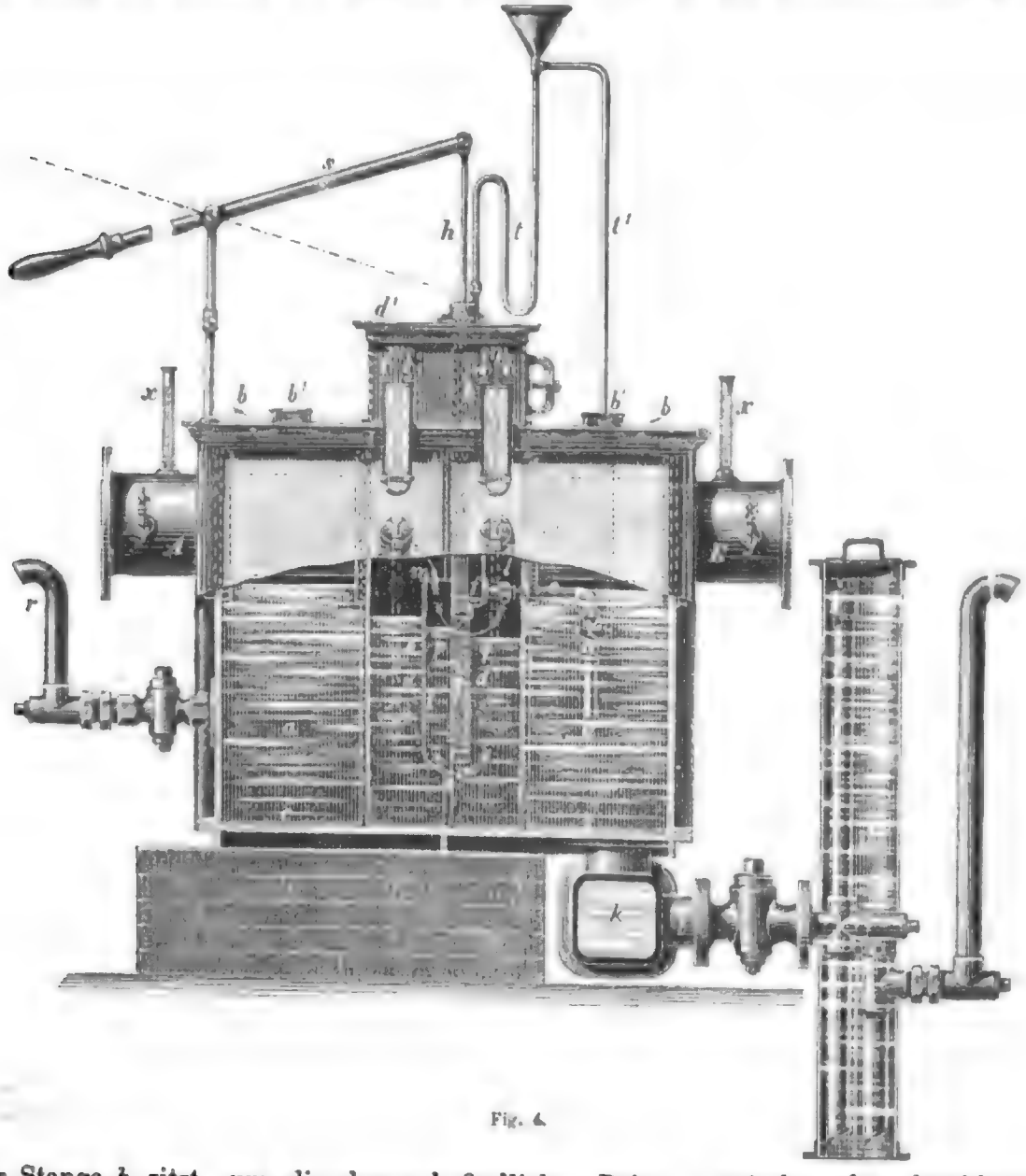


Fig. 4.

an der Stange *h* sitzt, um die daran befindlichen Rahmen zwischen den durchbrochenen Blechen leicht auf- und abbewegen zu können, *t* ist ein continuirlicher Flüssigkeitszufluss mit Ueberlaufrohr *t'*; ferner sind: *w* Manometer, *x* Thermometer, *y* Probirhähne, *z* Wasserstandsanzeiger, während bei *E* der Gaseintritt und bei *A* der Gasaustritt sich befinden.

Alle inneren Gefässräume *o p q* communiciren unten am Boden *c* mit *a a*. Der Raum *p* steht ausserdem mit *q* durch die Löcher in der Blechbatterie *g* und die Oeffnung *v* unter der Blechbatterie in Verbindung.

Der Vorgang ist nun folgender:

Nachdem man den Theersammelkasten *k* mit Theer gefüllt hat, wird in das Gefäss *aa* Wasser gelassen. Die Höhe des Wasserspiegels wird durch die Stellung des Wasserabfluss

rohres r bedingt. Im Zustand der Ruhe stellt sich der Wasserspiegel in allen Gefässräumen gleich hoch. Die Blechbatterie g steht vollständig unter Wasser, so dass sämmtliche Löcher mit Wasser abgeschlossen sind. Tritt nun durch das Eingangsrohr E der Gasstrom in den Raum q, so drückt derselbe den Wasserspiegel in q soweit herab, bis die Löcher in g frei werden. Mit dem Freiwerden der obersten Lochreihen sinkt jedoch auch das Wasser in p durch sein eigenes Gewicht. Das Gas wird nun durch die siebartige Perforation der Bleche g in feine Strahlen gespalten und mit Gewalt an die fortwährend nassen Wände der Bleche getrieben, wodurch es Theer und Ammoniak absetzt. Je nach dem nun die Production zu- oder abnimmt, wird mehr oder weniger Wasser in q verdrängt und mehr oder weniger Löcher werden in g frei. Das Freiwerden der Löcher steht demnach mit der Production im Einklang. Die Schwankungen des Wasserspiegels in q während der Production sind ganz unbedeutend und variiren zwischen 5—10 mm.

Das durch die stets veränderliche Production in p, g und q, theilweise auch in o verdrängte Wasser wird nach aussen in den Gefässraum aa, welcher mit bedeutend grösserer Oberfläche angeordnet ist, vertheilt und fliesst durch das Wasserrohr r sofort ab. Auf diese Weise ist erreicht, dass der eingestellte Druck stets constant bleibt.

Durch das Schwanken des Wasserspiegels in o, p, g und q und durch das fortwährende Bespülen mit Flüssigkeit vermittelst des continuirlichen Zulaufs und durch das Rohr e aus aa wird die Blechbatterie g stets reingehalten, denn der sich an demselben niederschlagende Theer fliesst sofort nach unten ab. Um jedoch allen Anforderungen zu entsprechen, sind aus besonderer Vorsorge noch die Räumschieber angebracht, welche durch Hebel s nur täglich einmal auf- und ab bewegt werden (was noch nicht eine Minute Zeit erfordert), um versichert zu sein, dass sich nichts zwischen den Wänden und Löchern der Blechbatterie g an, resp. festsetzen kann.

Für den Fall, dass doch durch irgend einen Zufall eine Verstopfung eintreten sollte, die jedoch als ausgeschlossen zu betrachten ist, kann doch nie eine Betriebsstörung eintreten, indem das Gas das Wasser in q mit etwas mehr Druck bis zur Unterkante v der Blechbatterie g verdrängt und durch p nach dem Ausgangsrohr A entweicht. Endlich kann die Blechbatterie g nebst Deckel d^1 in einigen Minuten herausgehoben, beziehentlich umgewechselt werden.

Die mit dem seit $^3/_4$ Jahren in der Gasanstalt zu Merseburg in Thätigkeit befindlichen Apparate erzielten Resultate und Vortheile lassen sich nun wie folgt zusammenfassen:

1. Der Apparat arbeitet seit $^3/_4$ Jahren ununterbrochen, ohne die geringste Betriebsstörung.
2. Drei Monate lang wurde der Scrubber ausgeschaltet und trotzdem wurde Theer und Ammoniak so vollständig ausgeschieden, dass in den Reinigern nicht einmal Spuren des ersteren vorgefunden wurden.
3. Die Reinigungsmasse bleibt bei weitem länger in intensivster Wirksamkeit; es sind bis jetzt mit 1 cbm Habermann'schem Rasenerz, ohne irgend welche Beimischung 43000 cbm Rohgas gereinigt worden, und dabei ist die Masse noch so leistungsfähig, dass bestimmt das doppelte Quantum Rohgas noch damit gereinigt werden kann.
4. Der Apparat arbeitet schon bei 20 bis 25 mm Druck, und ist geignet auch ohne Exhaustorenbetrieb angewendet zu werden.
5. Die Reinigung des Apparats vollzieht sich von selbst und wird noch durch die Hebelvorrichtung unterstützt, deren Anwendung kaum 1 Minute Zeit erfordert, und keinerlei Unterbrechung oder Störung des Betriebes verursacht.
6. Ein Auseinandernehmen behufs innerer Reinigung ist als völlig ausgeschlossen zu betrachten.
7. Der Apparat bedarf gar keiner Wartung und Beaufsichtigung; er wirkt automatisch mit dem sich stets gleichbleibenden Druck, auf den er eingestellt ist, und kein Atom Gas verlässt ihn ohne jenen Druck, oder ungereinigt.

Aus Vorstehendem wird man erkennen, dass die Construction meines Apparates bis in die kleinsten Einzelnheiten auf Grund langer, praktischer Versuche gewissenhaft durchgeführt ist. Die Herren Schumann & Küchler in Weissenfels a. S., welche die Fabrikation übernommen haben, sind bereit, Apparate probeweise zu liefern und sie leisten bündigste Garatie für die vollkommene Wirkung.

Das Wasserwerk der hochgelegenen Gemeinde Dennach im württembergischen Schwarzwald.

Von C. Kröber, Civilingenieur in Stuttgart.

Angesichts der hohen Vollkommenheit, welche in der Gegenwart die Einrichtungen zur Beschaffung und bequemen Darbietung guten und reichlichen Wassers in den Städten erreicht haben, sind die Zustände in kleineren Landgemeinden um so trauriger geartet. Ganz besonders gilt dies von der Wasserbeschaffung in vielen ihrer hohen Lage wegen von aller Welt abgeschnittenen Bergemeinden, sobald auf ihren einsamen Höhen, was ja meistens der Fall ist, fliessende Quellen fehlen. Einige seichte Schöpfbrunnen, welche das in den obersten Erdschichten sich bewegende Sickerwasser führen, sind oft die einzige Gelegenheit zur Befriedigung des Wasserbedarfs. Häufig sind sie mitten im Orte in bedenklicher Nähe schlecht verwahrter Dungstätten angelegt und mangelhaft gegen Verunreinigungen von oben geschützt, und enthalten dann eine Flüssigkeit, welche nur in Ausnahmefällen Wasser genannt zu werden verdient, vorausgesetzt, dass sie nach eintretender Trockenheit überhaupt noch Flüssigkeit spenden. In Cysternen gesammelte Regenwasser, welche ebenfalls wenig appetitlich sind, pflegen dann auch auf die Neige zu gehen und die Bewohner sind alsdann auf die Wasserbeischaffung aus den im Grunde benachbarter Thäler entspringenden Quellen oder dort fliessenden Bächen durch Fuhrleistungen oder durch Wassertragen angewiesen, eine bei den oft steilen Wegen und grossen Entfernungen sehr harte und beschwerliche Arbeit. Dass diese Methode eine qualitativ und quantitativ nur einigermaasen genügende Versorgung von selbst ausschliessen muss, ist selbstverständlich. Die Fälle, wo bis auf die Thalsohle hinabreichende Tiefbrunnen bestehen und bessere und reichlichere Wassermengen liefern, gehören zu den seltenen, und oft werden dann, wenn anhaltende Trockenheit und starke Beanspruchung der Zeit noch zusammenfallen, auch diese Brunnen versagen; jedenfalls aber ist diese mit künstlicher Hebung durch Handarbeit verbundene Beschaffungsart nicht viel weniger beschwerlich als das Hinauftragen des Wassers aus dem Thale. Die Feuerlöschung ist in diesen Orten fast ausschliesslich auf oft sehr spärliche Mengen angesammelten Regenwassers angewiesen.

Bei so gestalteten Verhältnissen wäre gerade diesen Gemeinden zu helfen, ein verdienstliches Beginnen der Wasserversorgungstechnik und der Behörden. Dass diese Hülfe selbst unter schwierigen Verhältnissen möglich ist und man auch mit beschränkten Geldmitteln, mit denen ja in diesen Fällen fast immer gerechnet werden muss, für Gemeinden kleinsten Umfanges Einzel-Wasserwerke, mit künstlicher Hebung und allen modernen Bequemlichkeiten versehen, einrichten kann, soll in der nachstehenden Beschreibung eines ausgeführten Werkes zu zeigen versucht werden.

Die kleine, nur 346 Einwohner zählende Berggemeinde Dennach bei Neuenbürg im württembergischen Schwarzwalde, auf einem Buntsandstein-Plateau 620 m über dem Meere und hart über dem Steilhang des Enzthales, 270 m über der Eisenbahnstation Rothenbach gelegen, war zur Deckung ihres täglichen Wasserbedarfes auf den ersten der oben erwähnten Fälle: Schöpfbrunnen, eventuell Wasserfahren aus dem Thale, angewiesen. Unter diesen Umständen wurde die Verbesserung der Wasserbeschaffung als ein dringendes Bedürfniss schon längst allseitig empfunden. Die Beileitung von höher liegenden Quellen war aber

ihrer grossen Entfernung wegen nicht thunlich, und an eine künstliche Hebung tiefer liegender Wasser durch Dampfkraft konnte der zu grossen Kosten wegen nicht gedacht werden. Schliesslich kam ein vom Verf. bearbeitetes Project, welches die Benutzung der Wasserkraft einer am Enzthal-Hange der Dennacher Höhe entspringenden Quelle zur künstlichen Hebung eines Theiles ihres Ertrages ins Auge fasste, zur Annahme und das thatkräftige Eintreten der kgl. Bezirksbehörde machte es möglich, den Bau im verflossenen Sommer auszuführen.

Quellfassung. Etwa 1,3 km vom Orte entfernt, tritt in der steilen tannenbewachsenen Berghalde aus dem Buntsandsteingerölle der Fingerles-Brunnen in allzeit krystallener Klarheit zu Tage. Es ist ein prächtiges Wasser von fast chemischer Reinheit und zu allen Zeiten fast gleichbleibender Temperatur. Die Fassung der zwei geschlossenen Wasseraustritte bot Schwierigkeiten besonderer Art nicht dar. Das Gerölle wurde abgeräumt und die Quellkanäle blossgelegt, bis das feste Gestein erreicht war. Hier, in Einschnitten etwa 2 m unter Tag, wurde den beiden Hauptwasseraustritten, welche, wie die Arbeiten zeigten, nach innen hin unverkennbar in hydraulischem Zusammenhang stehen, je ein viereckiger Sammelschacht von im Lichten 1,2 m Länge und 1 m Breite vorgebaut, und an seine Seiten wasserdichte Flügelmauern angeschlossen, um auch die entfernteren Wasseradern noch der Wasserfassung zuzuführen. Die hinter diesen Dämmen gelegenen Schachtwände wurden bis auf eine gewisse Höhe mit offenen Stossfugen gemauert, durch welche das Wasser in den Schacht eintritt, im Uebrigen aber sind die Schachtwände wasserdicht hergestellt. Der Raum zwischen dem festen Gestein und der hinter dem Damm liegenden Aussenwand des Schachtes wurde schichtenweise zu unterst mit grobem Schotter, dann mit Kies, darüber mit Sand, alle diese Materialien in reinem Zustande, fest ausgepackt, und um das Eindringen von Tagwasser zu verhüten, mit einer starken und sorgfältig eingebrachten Lettendeckung abgeschlossen.

Der Wasserraum des ersten Quellschachtes ist durch eine Wand in zwei Hälften abgetheilt, deren hintere als Sandfang dient. Dieser letztere empfängt auf directem Wege sowohl das Wasser der durch die offenen Fugen seiner Wände eintretenden Quelle, als auch dasjenige des zweiten mit ihr durch ein gusseisernes Rohr von 24 m Länge und 90 mm Weite verbundenen Quellschachts. Die wenigen Sandkörner, welche in den Sandfang eintreten, fallen hier wegen der sehr geringen Geschwindigkeit des Wassers zu Boden, während durch einen breiten in der Zwischenwand angebrachten Ueberfall das Wasser in die andere Abtheilung übertritt. Nach oben sind die Quellschächte durch starke Steinplatten, in welchen mit gusseisernen Doppeldeckeln gut verwahrte Einsteigeöffnungen sich befinden, abgedeckt und rings um die Bedeckung Rinnen zur Ableitung des Regenwassers angepflastert. Der erste Schacht ist mit zugänglicher Vorkammer versehen, welche das Ueberlaufwasser aufnimmt und durch eine Dohle ins Freie leitet und ausserdem die Schieber des Entleerungsrohres und des Triebwasserrohres enthält.

Nach bisherigen Beobachtungen schwankt der Ertrag der Quelle je nach der Jahreszeit zwischen 3,1 und 6 Secundenliter; unter das erstere Quantum ging er auch in dem sehr trockenen Sommer 1884 nicht zurück.

Das gusseiserne Triebrohr nimmt in dem ersten oder Haupt-Quellschacht seinen Anfang und ist hier durch einen mit feinen Löchern versehenen Seiherkopf, welcher 0,5 m über dem Schachtboden frei im Wasser hängt, geschützt. Luft kann nicht eindringen, da die Geschwindigkeit des Pumpwerks so regulirt wird, dass im Quellschacht das Wasser überläuft und der Seiher also stets unter Wasser ist. Das Rohr hat 117 m Länge und 100 mm Lichtweite. Es ist mittels gewöhnlicher Muffen und Bleidichtung zusammengefügt und auf 20 Atmosphären Druck probirt; 1½ m tief in den Boden verlegt, folgt es der steilen Berglöschung abwärts und führt nach der

Pumpstation. Dieselbe besteht in einem im Berghange auf entsprechender Planirung angelegten einstöckigen massiv erbauten Häuschen, dessen einziger Raum im Lichten 4,4 m

lang und 3,7 m breit ist. Dasselbe nimmt das hydraulisch betriebene Pumpwerk auf. Die Grundlagen, nach welchen dieses Pumpwerk berechnet und dimensionirt wurde, sind folgende:

Täglicher Wasserbedarf der Gemeinde:			
Haushaltungswasser für 346 Einwohner	à	30 l	10380 l
Wasser zum Tränken des Rindviehs, 160 Stück . .	à	35 l	5600 l
Consum für 20 Pferde	à	50 l	1000 l
degl. » 60 Schweine	à	10 l	600 l
Bedarf für 3 Schenkwirthschaften	à	500 l	1500 l
Täglicher Gesammtbedarf im grossen Mittel:			19080 l

Da der Verbrauch im Monate der stärksten Inanspruchnahme um etwa $^1/_3$ stärker ist, so ist auf einem Maximalverbrauch von 25500 l täglich zu rechnen, so dass, während dieser stärksten Inanspruchnahme ununterbrochener Betrieb des Pumpwerks vorausgesetzt, dasselbe

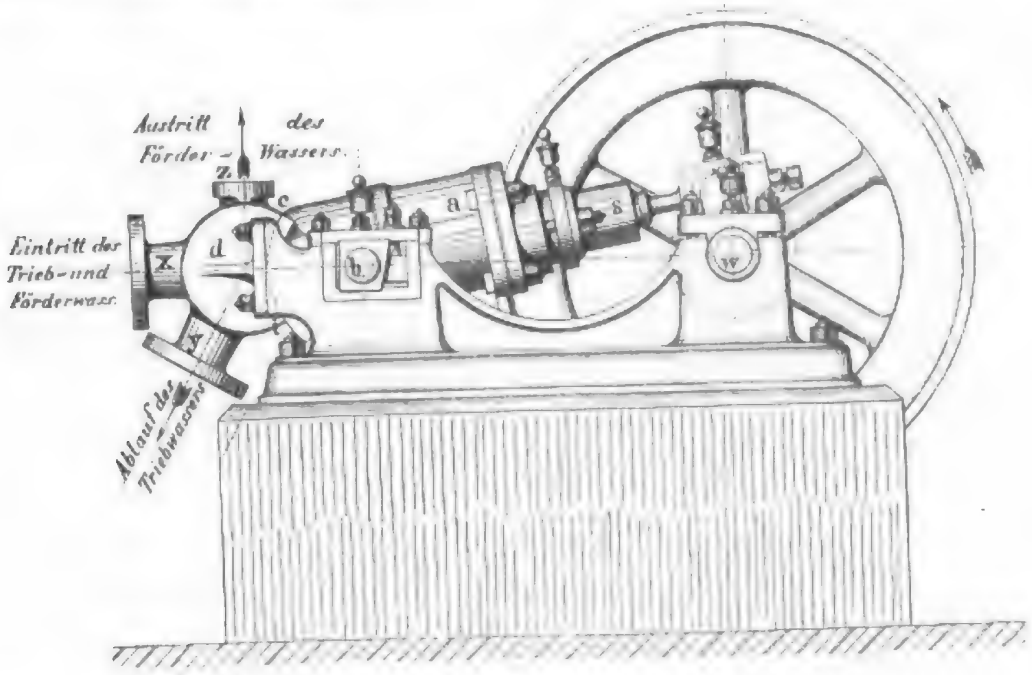


Fig. 5.

ein Maximalquantum von ca. 0,3 Secundenliter zu fördern hat. Es bleibt also, unter der ungünstigsten Annahme, dass während dieser Zeit die Quelle auf ihrem schwächsten Ertrage (3,1 Secundenliter) steht, noch ein Kraftwasserquantum von mindestens 2,8 Secundenliter zum Betriebe des Pumpwerks übrig.

Unter Berücksichtigung der Reibungswiderstände in den Rohrleitungen erreicht die dynamische Förderhöhe, vom Quellspiegel an bis zum Wasserspiegel im Hochbehälter gerechnet, den bedeutenden Betrag von 160 m, und es ist deshalb eine maximale Nutzarbeit von $0{,}3 \times 160 = 48$ Meterkilogramm zu leisten. Um diese Wirkung auch mit der minimalen Kraftwassermenge von 2,8 Secundenliter mit Sicherheit zu erreichen, ist man mit dem verfügbaren und hier reichlich vorhandenen Gefälle nicht sparsam umgegangen und hat für das Maschinenhäuschen eine Stelle im Berghange gewählt, deren Bauplanum 36,7 m tiefer liegt, als der Wasserspiegel im ersten Quellschacht.

Die Pumpmaschine ist eine eigenthümliche Combination von Wassermotor und Pumpe. Beide, die treibende und die getriebene Maschine, sind hier in einen Apparat, die Wassersäulenpumpe, Reichspatent Kröber, vereinigt. Im Wesentlichen besteht die Wassersäulenpumpe, deren allgemeine Anordnung der beigedruckte Holzschnitt (Fig. 5)

zeigt, in einem horizontal in zwei Zapfen gelagerten Cylinder, welcher in einer Verticalebene schwingt. In dem Cylinder bewegt sich, vom Druck des eingeleiteten Wassers getrieben, ein mit verdickter Kolbenstange (Plunger) versehener Kolben, der einzige bewegliche Arbeitstheil, welcher die vom Triebwasser empfangene Kraft ohne jedes Zwischenglied unmittelbar auf das Förderwasser als nützliche Arbeit überträgt. Eine an die Kolbenstange angeschlossene gekröpfte Schwungradwelle regelt in stetiger Umdrehung die Kolbenbewegungen und die Cylinderschwingungen. Beim Vorwärtsgange des Kolbens wirkt das hinter ihm dem Cylinder zuströmende Wasser motorisch, und zwar auf den ganzen Querschnitt der Bohrung, während das im ringförmigen Raume zwischen Cylinder und Plunger vor dem Kolben eingeschlossene Wasser in die Steigleitung gepresst wird. Beim Rückgange dagegen fliesst das Kraftwasser, welches hinter dem Kolben gewirkt hatte, durch das Austragrohr in einen bedeckten Kanal im Boden des Maschinenraumes und von da ins Freie ab; während der Ringraum vor dem Kolben unter dem Druck des Kraftwassers sich von Neuem mit Wasser füllt. Sämmtliche Zu- und Abströmungen auf beiden Kolbenseiten des Cylinders erfolgen durch einen hinter letzterem im Gestellrahmen festgelagerten Vertheilungskopf hindurch; die vordere Fläche, des letzteren und die hintere Kopffläche des beweglichen Cylinders schleifen wasserdicht auf einander und sind mit Kanalmündungen versehen, deren abwechslungsweises Correspondiren mit einander die Umsteuerung der Maschine, nicht nur für das Kraftwasser, sondern auch für das gepumpte Wasser, in einfachster Weise ohne Steuerhebel, Knaggen, Stangen, Steuerkolben bewirkt, ja selbst die Pumpenventile kommen in Wegfall.

Die Wassersäulenpumpe für Dennach hat bei einer Cylinderbohrung von 136 mm und einem Plungerdurchmesser von 126,8 mm einen Hub von 180 mm und ist auf einem Quader von 1,4 m Länge, 0,7 m Breite und 0,6 m Höhe montirt. Zwischen ihr und dem Triebwasserrohr ist ein schmiedeiserner Windkessel von 1350 mm Höhe und 360 mm Lichtweite, ebenso zwischen Maschine und Steigrohr ein solcher von gleicher Höhe und 300 mm Weite eingeschaltet. Ihren Platz finden diese Windkessel auf gemeinsamem Quader neben der Maschine. Beide sind mit Wasserstandsglas, Federmanometer, Ablasshahnen und Einrichtung zum Ersatz der verlorenen Luft versehen. Die Regulirung der Maschinengeschwindigkeit erfolgt durch den Haupt-Wassereinlassschieber vor dem Triebwindkessel.

Bemerkenswerth ist der sehr sanfte, ruhige und gleichmässige Gang der Maschine. Sie bedarf zu ihrer Wartung nur einer täglich einmaligen Auffüllung der Schmierbüchsen und hier und da der Erneuerung der Ledermanschetten, weshalb der Wärter das ununterbrochen arbeitende Werk über die ganze übrige Zeit des Tages sich selbst überlassen kann.

Das Häuschen bietet Platz für eventuelle Aufstellung einer zweiten (Reserve-)Maschine gleicher Grösse, für welche der Fundamentquader symmetrisch mit dem der bestehenden angeordnet und gleich mit versetzt wurde. Auch die Rohrstutzen für den Anschluss dieser zweiten Maschine an die bestehenden Windkessel sind an letzteren schon angebracht. Durch dichtschliessende Fenster und Läden ist der Maschinenraum gegen Frost geschützt. Im Winter strömen die beiden Windkessel die stets gleiche Wärme des in ihnen circulirenden Wassers in den Maschinenraum aus, wodurch ein Heruntersinken seiner Temperatur unter den Gefrierpunkt verhindert wird.

In Bezug auf den Gesammtwirkungsgrad des Pumpwerks sind genaue Beobachtungen und Messungen angestellt worden, deren Hauptresultate auszüglich in der Tabelle S. 34 zusammengestellt sind.

Das Pumpwerk weist also Güteverhältnisse von solcher Höhe auf, wie sie selbst bei grossen Werken wohl nur selten erreicht wird, von kleinen Hebewerken nicht zu reden. Bei grösster Beanspruchung bis auf 0,3 Secundenliter Förderwasser wird die Umdrehungszahl bis 55 erhöht und es verbraucht dann das Werk nur 2,43 Secundenliter Triebwasser, so dass mit dem höchsten Bruttoverbrauch von 2,73 Secundenliter der geringste Ertrag der Quelle immer noch nicht erschöpft ist und der Ueberlauf der Quelle noch Wasser führt. Andererseits wird das zur Verfügung stehende effective Maximalgefälle von ca. 35 m selbst

Tourenzahl pro eine Minute	Effectiver Triebwasserdruck m	Verbrauchtes Triebwasser in Sec.-Lit.	Rohkraft des verbrauchten Triebwassers mkg	Effectiver Förderdruck über Maschinen-Mittel m	Effective Förderhöhe[1]) m	Effectiv in den Hochbehälter gefördertes Wasser Sec.-Lit.	Nützliche Arbeit an gehobenem Wasser mkg	Gesammt-Wirkungsgrad des Pumpwerks
n	G	Q	$Q \cdot G$	$(G+H)$	H	q	$q \cdot H$	$\frac{q \cdot H}{Q \cdot G}$
30	26,6	1,33	35,4	201,0	174,4	0,146	25,5	0,720
37	27,4	1,64	44,9	198,0	170,6	0,204	34,9	0,778
45	27,5	1,99	54,8	199,5	172,0	0,251	43,2	0,788
50	28,5	2,21	63,1	200,5	172,0	0,280	48,1	0,761
64	28,7	2,82	80,8	202,0	173,3	0,343	59,5	0,737
74	28,8	3,26	93,9	201,0	172,2	0,401	69,1	0,738

bei grösster Tourenzahl noch nicht in Anspruch genommen, sondern es muss dasselbe durch Regulirung des Haupteingangsschiebers bis auf ca. 28,6 m abgedrosselt werden.

Die Steigrohrleitung ist mittels Rückschlagventils und Absperrschiebers an den Förderwasserwindkessel angeschlossen und wurde bis zu den Quellschächten hinauf mit dem Triebrohr in einem gemeinsamen, von da an in einem besonderen Graben verlegt. Sie besteht aus gusseisernen Muffenrohren, welche mit gewöhnlicher Bleidichtung zusammengefügt sind; in den unteren Partien besitzt der Bleiring fast die ganze Höhe des Muffenraums. An besonders steilen Stellen sind die Rohre durch Mauerkörper gegen Rutschungen gesichert. Die Rohre wurden je nach der Höhenlage, welche sie in dem ganzen Zuge einnehmen, einzeln auf 40, 30 und 20 Atmosphären Druck und nach dem Verlegen der Strang nochmals auf 30 resp. 20 Atmosphären probirt. Die ganze Länge der Steigleitung beträgt 1031 m, ihre Lichtweite 40 mm; sie trägt, gleichmässig über ihre Länge vertheilt, drei mit kleinen Windkesseln versehene Entlüftungen. Die Steigleitung giesst das geförderte Wasser nicht direct in den Hochbehälter aus, sondern ist aus Sparsamkeitsrücksichten nur bis zum unteren Ende des Ortes geführt, woselbst sie unter Vermittlung einer Rückschlagklappe in das Hauptvertheilungsrohr einmündet.

Der Hochbehälter functionirt als End- (oder Gegen-) Reservoir, da er in Ermangelung eines genügenden natürlichen Höhenpunktes nicht zwischen Pumpwerk und Ort eingeschaltet werden konnte, sondern jenseits des Ortes seinen Platz fand. Die hierdurch erst bei sehr unregelmässiger Wasserentnahme im Orte dem Gange der Maschine erwachsenden Unregelmässigkeiten sind, wie der Betrieb zeigt, von ganz untergeordnetem Belang.

Der Hochbehälter ist in Backstein mit Portlandcementmörtel auf starker Betonsohle gemauert und fast auf ganze Höhe des Lichtraumes in das natürliche Terrain eingelassen. Er besitzt nur einen quadratischen Raum von 6,5 m Seitenlänge und 2,85 m lichter Höhe und fasst in gefülltem Zustande 100 cbm Wasser. Die Wandstärken sind unten 78, oben 65 cm. Boden und Wände sind mit glatt polirtem Portlandcementverputz versehen. Nach oben ist der Raum $^1/_2$ Stein stark zwischen Doppel-T-Balken überwölbt und über dieser Wölbung noch eine Betondecke aufgebracht. Ringsum sind die über das Terrain hervorragenden Bau-

[1]) Die hier verzeichneten effectiven Förderhöhen H weichen wesentlich von der weiter oben gegebenen ab, weil die Tabellenwerthe sich auf einen gedachten Quellhorizont beziehen, in welchem der jeweilige effective Triebwasserdruck gleich Null ist. Dieser Horizont liegt aber um den Betrag des überschüssigen abgedrosselten Triebgefälles niedriger als der wirkliche Quellspiegel.

theile mit einem abgeböschten Erdmantel und das Gewölbe noch mit einer Erddecke von 0,8 m Stärke versehen. Vor dem Behälter führt ein besonderer wasserfreier Schacht zu den Schiebern, ein zweiter Einsteigeschacht vermittelt von oben her den Zugang ins Innere des Behälters. Durch entsprechende Vorkehrungen ist dafür gesorgt, dass Ein- und Austritt des Wassers, ungeachtet er durch ein und dasselbe Rohr vermittelt wird, auf entgegengesetzten Punkten des Wasserraumes erfolgen, so dass ein Stillstehen des Wassers vermieden wird. Der Wasserspiegel des ganz gefüllten Hochbehälters liegt 155,73 m über dem Quellspiegel und 191,75 m über dem Mittel der Pumpmaschine.

Die Vertheilung des Wassers im Orte wird, da letzterer nur eine Strasse besitzt, durch einen einzigen Rohrstrang bewirkt, welcher am unteren Ende mit dem Steigrohre, am oberen Ende mit dem Hochbehälter verbunden ist. Er ist aus gusseisernen auf 20 Atmosphären geprüften Muffenrohren gebildet und hat, vom Behälter an abwärts gerechnet, folgende Dimensionen:

erste Strecke	mit	648	m	Länge	und	100	mm Weite
zweite »	»	267	»	»	»	75	» »
dritte »	»	239	»	»	»	65	» »
zusammen		1154	m.				

Entsprechend vertheilt, sind mit dem Strange sechs Hydranten und sechs öffentliche Ventilbrunnen verbunden; auch ist Gelegenheit zur Abzweigung von Privatleitungen gegeben worden. Das Gefälle von der Sohle des Hochbehälters bis zum höchsten Ortspunkt beträgt 13 m; bis zum untersten 44 m. Bei der Mehrzahl der Hydranten reicht der ausgeworfene Wasserstrahl bis über die Dachfirsten hinaus.

Das Wasserwerk functionirt bis jetzt ungestört und zur grössten Zufriedenheit der Bewohner.

Die reinen Baukosten stellen sich wie folgt:

1. Quellfassung mit 2 Quellschächten, einschliesslich der mechanischen Ausrüstung und des Verbindungsrohres		M. 958,59
2. Pumpstation: Häuschen	M. 2326,68	
Pumpwerk mit Zubehör	» 2877,10	» 5203,78
3. Hochbehälter mit mechanischer Ausrüstung, Rohren im Innern und Ueberlaufleitung		» 4356,45
4. Rohrleitungen (Triebrohr, Steigrohr, Vertheilungsrohr), einschliesslich der Hydranten und Ventilbrunnen, aller Grab- und Mauerarbeiten		» 12256,63
5. Vorrath an Rohren		» 65,28
	Zusammen	M. 22840,73

Die jährlichen Kosten berechnen sich:

1. Für Verzinsung und Tilgung des Baukapitals unter Zuschlag der Projectirungs- und Bauleitungskosten	M. 1135,00
2. Für Maschinenwartung, Reinigungs- und Schmiermaterial	» 172,00
Zusammen	M. 1307,00

was, auf den Einwohner gerechnet, im Mittel einen Aufwand von jährlich $\frac{1307}{346}$ = M. 3,8 ergibt; ein Aufwand, der im Vergleich mit dem Erreichten und Gebotenen: reichliche und gesicherte Versorgung mit durchaus gesundem und für alle Zwecke brauchbaren Wasser, welches erst künstlich auf bedeutende Höhe gehoben werden muss, und namentlich in Anbetracht der sehr kleinen Anlage, gewiss ein ausserordentlich mässiger genannnt werden muss.

Die Anlage wurde unter der Oberleitung des Verf. erbaut, das Pumpwerk von der Filiale Ludwigshafen a. Rh. des Hauses Gebr. Sulzer in Winterthur, die Rohrleitungen von Gebr. Benckiser in Pforzheim erstellt und die Bauarbeiten von einem im Orte ansässigen Unternehmer ausgeführt.

Verhandlungen der Patentcommission.

Verschiedene Anträge von Vereinen und Industriellen auf Abänderung des Patentgesetzes[1]), sowie Klagen über die Handhabung der gesetzlichen Bestimmungen seitens des kaiserlichen Patentamtes hatten die Reichsregierung veranlasst, im Sommer 1886 eine Commission zu ernennen, um über die Behandlung dieser Angelegenheit in Berathung zu treten. In Folge dieser Vorberathungen wurden im Laufe des November eine aus 37 Sachverständigen aller Berufskreise zusammengesetzte Commission, in welcher von Vertretern der Gasindustrie bzw. Mitgliedern des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern die Herren Geh. Rath W. Oechelhäuser (Dessau) und Dr. Grüneberg (Köln) sich befanden, nach Berlin berufen, welche an Hand eines vom Patentamt ausgearbeiteten Fragebogens ihre Anschauungen darlegen und dadurch zur Klarstellung der Frage, betr. die Revision des Patentgesetzes, beitragen sollten. Ueber die Verhandlungen der Commission, welche am 27. November ihre Arbeiten beendet hat, macht der Reichsanzeiger folgende Mittheilungen:

Die Berathungen der von der Reichsregierung einberufenen Enquêtecommission wurden am Montag, den 22. November v. J. im Hause der Abgeordneten durch den Staatsminister von Bötticher eröffnet. Derselbe begrüsste die erschienen Commissionsmitglieder und Sachverständigen, wies auf die Wichtigkeit einer guten Patentgesetzgebung zur Entwicklung von Gewerbe und Industrie hin, betonte, dass mit dem ersten gemeinsamen deutschen Patentgesetz vom 25. Mai 1877, wenn auch nicht das absolut Beste, so doch für den Anfang das relativ Beste erreicht worden sei, dass man an der Hand dieses Gesetzes viele neue Erfahrungen gesammelt habe, welche das Bedürfniss zur Beseitigung gewisser Mängel jenes Gesetzes erwiesen haben und wünschte, dass die Berathungen zum Wohle des Landes ausfallen möchten. Der Minister betonte, dass die Sachverständigen auch über die vom Bundesrath gestellten 22 Fragen hinaus ihre motivirten Wünsche nach Reform des Gesetzes abgeben möchten, da es den Bundesregierungen darauf ankomme, den Rath der berufenen Sachverständigen nach allen Richtungen zu vernehmen.

Der Vorsitzende des Patentamts, Präsident Dr. Stüve, übernahm alsdann die Leitung der Verhandlungen. Frage I des Fragebogens:

Hat das Fehlen einer gesetzlichen Begriffsbestimmung der Erfindung erhebliche praktische Nachtheile mit sich gebracht und lassen sich diese durch die Aufnahme einer Begriffsbestimmung in das Gesetz verhüten? Wenn ja, welche Definition wäre dann in Vorschlag zu bringen?

wurde nach sehr eingehender Berathung mit grosser Majorität verneint, da es der Mehrzahl in der Versammlung nicht möglich erschien, eine unverrückbare, feste Definition des Begriffes »Erfindung« zu geben.

Nachdem in dieser Weise am ersten Berathungstage der theoretische Streit über die Definition des Begriffs »Erfindung« beendet war, gelangte am Dienstag, den 23. November der aus dem Kreise der Industriellen hervorgegangene Antrag: »Vor der Patentertheilung ist die Ausführung der Erfindung nachzuweisen«, mit dem sich daran eng anschliessenden Vorschlage »der Gewährung einer Carenzzeit von einem Jahre zwischen Anmeldung und Offenlegung des Patentgesuches« zur Berathung. Die Discussion war eine überaus lebhafte; die Anträge fanden geschickte Vertretung von den rheinisch-westfälischen Industriellen und Bekämpfung durch die Ingenieure und Juristen, welchen sich ein Theil der zahlreich vertretenen chemischen Industriellen anschloss. Trotz wiederholter Besprechung dieser Anträge schien es den Vertretern derselben, als wenn ein Theil der Sachverständigen den Geist der Anträge anders auffasse als die Antragsteller selbst, welche Letzteren ihre Anträge als Ausgangspunkte zur Schaffung wohlerwogener und reifer Patente bezeichneten, und sollte damit nach den Motiven der Antragsteller den Patenten eine grössere Sicherheit auf der soliden Grundlage der gewerblichen Ausführung gegeben werden. Diese Anträge fielen nach langer Debatte bei der Abstimmung, dagegen wurde ein Compromissantrag angenommen, welcher das Erforderniss des Nachweises der Ausführbarkeit einer Erfindung vor der Patentirung der Entscheidung des Patentamts anheimgibt. Diese Entscheidung schloss eine Abstimmung über die Frage der Carenzzeit aus, was sehr zu bedauern ist, da die mildernde Wirkung dieser Bestimmung gegenüber der Härte verloren geht, welche letztere durch die eventuelle Zwangsausführung namentlich diejenigen Erfinder trifft, die zur Ausführung ihrer Erfindung der Hülfe fremden Kapitals bedürfen.

In der dritten Sitzung, am Mittwoch, den 24. November, wurde Frage 2 des Fragebogens nach eingehender Discussion von der Majorität verneint; dieselbe lautete:

Sind Erfindungen, welche vor längerer Zeit — etwa vor 50 oder 100 Jahren —, seitdem aber nicht wieder veröffentlicht worden sind, der

[1]) Der Wortlaut des Patentgesetzes ist in d. Journ. 1887 S. 561 veröffentlicht.

früheren Veröffentlichung unerachtet zur Patentirung zuzulassen?

Die Abstimmung über Frage 3:

Empfiehlt es sich, auch solche Erfindungen noch zur Patentirung zuzulassen, welche auf Grund einer Patentanmeldung desselben Patentsuchers im Auslande durch den Druck veröffentlicht sind? Für welche Frist soll einer solchen Veröffentlichung die patenthindernde Wirkung entzogen sein? Soll die patenthindernde Wirkung nur den amtlichen Veröffentlichungen oder auch anderen Veröffentlichungen entzogen sein, welche erkennen lassen, dass sie nur auf der früheren Patentanmeldung beruhen? Ist die Anwendung dieser Grundsätze auf Anmeldungen von Inländern zu beschränken oder auch auf Anmeldungen von Ausländern auszudehnen und bejahendenfalls auf Anmeldungen von Ausländern ohne Unterschied oder nur von Angehörigen solcher Staaten, welche die Gegenseitigkeit gewähren?

wurde nach längerer Debatte vorläufig vertagt.

Frage 4:

Soll, wenn der wesentliche Inhalt einer Patentanmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen eines Anderen oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen ist, dem Verletzten wie bisher nur das Recht zustehen, durch seinen Einspruch die Ertheilung des Patentes zu verhindern, oder soll er befugt sein, auf Grund der erfolgten Anmeldung die Ertheilung des Patentes für sich zu verlangen? Und soll über diesen Anspruch von dem Patentamt bei der Beschlussfassung über die Patentertheilung oder von den ordentlichen Gerichten im Processwege entschieden werden? Soll ferner dem Verletzten nach Ertheilung des Patents an die Anmelder der Erfindung nur wie bisher das Recht zustehen, das Patent für nichtig erklären zu lassen, oder soll er befugt sein, die Uebertragung des Patents auf seine Person, eventuell im Wege der gerichtlichen Klage zu verlangen?

wurde in ihrem ersten Theile bejaht; zum zweiten Theile wurde beschlossen, dass das Patentamt über den in dieser Frage aufgeworfenen Anspruch entscheiden solle.

Die sehr wichtigen Fragen 5 und 6 wurden einstimmig bejaht; dieselben lauten:

5) Hat das Patentamt bei der Beschlussfassung über Patentgesuche die dritten Personen aus früheren Patentertheilungen oder Patentanmeldungen erwachsenen Rechte zu berücksichtigen und die letzteren bei theilweiser Collision derselben mit den Ansprüchen des späteren Patentsuchers durch einen ausdrücklichen Vorbehalt bei der Patentertheilung (Abhängigkeitserklärung) zu wahren?

6. Soll demzufolge auch die Nichtigkeitsklage auf Verletzung des § 3 Absatz 1 gestützt und in dem unter 5 bezeichneten Falle eine Abhängigkeitserklärung auch im Nichtigkeitsverfahren ausgesprochen werden können?

Am Donnerstag, den 25. November, kamen die die heimische Industrie betreffenden Fragen 7 bis 9 des Fragebogens zur Verhandlung. Diese Fragen lauten:

7) Ist es geboten, im Gesetze ausdrücklich auszusprechen, dass die Patentirung eines Verfahrens, insbesondere zur Herstellung eines chemischen Productes auch die Wirkung haben soll, das Inverkehrbringen oder Feilhalten des nach dem patentirten Verfahren hergestellten Productes von der Erlaubniss des Patentinhabers abhängig zu machen?

8) Liegen Wahrnehmungen darüber vor, dass Producte, welche nach einem im Inlande patentirten Verfahren hergestellt sind, zum Nachtheil des Patentinhabers in erheblichem Umfange aus dem Auslande eingeführt werden? Ist bejahendenfalls noch eine weitergehende als die unter 4 zur Frage gestellte Gesetzesvorschrift zu erlassen?

9) Würde sich insbesondere eine Bestimmung des Inhalts rechtfertigen, dass bei der Einfuhr neuer Stoffe vom Auslande, deren Herstellungsverfahren im Inlande patentirt ist, bis zum Gegenbeweise die Vermuthung gelten soll, dass die Herstellung derselben nach dem patentirten Verfahren erfolgt sei? Soll diese Präsumtion selbst dann gelten, wenn ein anderes Herstellungsverfahren in der That bekannt ist?

Diese Fragen wurden gemeinschaftlich dahin beantwortet, dass ein Bedürfniss vorliege, in geeigneter Weise durch die Gesetzgebung Vorsorge zu treffen, dass derjenige, welchem in Deutschland ein Verfahren patentirt ist, gegen die Einfuhr der nach diesem Verfahren im Auslande hergestellten Producte geschützt werde.

In der Sitzung am Freitag, den 26. November, wurde demnächst über Frage 10 verhandelt, welche lautet:

Empfiehlt es sich, die Voraussetzungen des § 5 Abs. 1 genauer zu formuliren? Sollen insbesondere schon die Anfertigung von Zeichnungen, theoretische Darstellungen und praktische Anleitungen unter den Begriff der Veranstaltungen fallen, oder soll im Gegentheil dieser Begriff noch enger als bisher begrenzt werden, etwa derart, dass nur die vollendeten Einrichtungen für eine gewerbsmässige Benutzung unter den Begriff fallen?

Die grosse Majorität der Versammlung sprach sich dafür aus, dass § 5 Abs. 1 des jetzigen Patentgesetzes unverändert beizubehalten sei.

Frage 11 lautet:

Empfiehlt es sich nach den seit dem Bestehen des Patentgesetzes gemachten Erfahrungen, die unveränderte Beibehaltung des bisherigen Systems, wonach alle zur Patentirung angemeldeten Erfindungen auf ihre Patentfähigkeit und Neuheit von Amts wegen zu prüfen sind? Würde sich im Hinblick auf die mit diesem System verknüpften Schwierigkeiten und die über die Vorprüfung mehrfach erhobenen Klagen empfehlen, ohne grundsätzliches Verlassen des Systems, doch für gewisse Kategorien der Patente eine Beschränkung der Vorprüfung eintreten zu lassen?

Diese Frage gab zu sehr eingehender Debatte Veranlassung, in welcher man sich allgemein für das bisherige Prüfungssystem aussprach; mit allen gegen eine Stimme wurde der erste Theil dieser Frage bejaht, und dadurch erübrigte sich die Abstimmung über den zweiten Theil dieser Frage. Gleichzeitig wurde beschlossen: es solle in Erwägung gezogen werden, ob eine Anzahl Patente in Zukunft unter Musterschutz aufgenommen werden soll; zu diesem Zwecke solle das Musterschutzgesetz reformirt und zugleich mit dem Markenschutz unter das Patentamt gesetzt werden. Es sind damit diejenigen kleinen Patente gemeint, welche nur eine geringe mechanische Formänderung zu technischen Zwecken herbeiführen:

Frage 12 lautet:

Lässt sich im Interesse einer leichteren und rascheren Prüfung der Anmeldungen das Verlangen stellen, dass die dazu gehörigen Beschreibungen gedruckt eingereicht werden?

Dieselbe wurde einstimmig verneint.

Frage 13 lautet:

Soll das Patentamt befugt sein, auf Antrag des Patentsuchers die öffentliche Bekanntmachung um eine längere Zeit nach der Anmeldung hinauszuschieben?

Dieselbe wurde mit allen gegen eine Stimme bejaht, und zwar solle das Patentamt auf Antrag des Patentsuchers die öffentliche Bekanntmachung bis zu sechs Monaten nach der Anmeldung hinauszuschieben und dabei Inländer und Ausländer gleichzustellen befugt sein. Mit dieser Beantwortung der Frage 13 wurde zugleich der erste Theil der früher offen gelassenen Frage 8 verneint; der zweite Theil dieser Frage fiel demgemäss fort.

Frage 14, welche lautet:

Lassen die bisherigen Erfahrungen eine Erhöhung oder Ermässigung einzelner Sätze: a) der Gebühren im Ertheilungsverfahren, b) der Jahresgebühren geboten erscheinen?

wurde mit allen gegen drei Stimmen verneint.

Frage 15:

Ist auch die Erhebung der Nichtigkeits- und die Zurücknahmeklage an die Entrichtung einer Gebühr zu knüpfen?

wurde bejaht; es solle eine feste Gebühr erhoben werden; ausserdem wurde beschlossen, dass bei dieser Art von Klagen sowohl vom Inländer wie auch vom Ausländer facultativ ein entsprechender Kostenvorschuss erhoben werden könne.

Die bezüglich beider Sätze einstimmig mit Ja beantwortete Frage 16 lautet:

Soll beim Erlöschen eines Patentes in Folge unterlassener Gebührenzahlung eine Nachfrist gewährt werden, innerhalb deren gegen Zahlung einer Strafgebühr die Wirkung des Erlöschens wieder aufgehoben werden kann? Ist es, namentlich im Falle der Bejahung vorstehender Frage, unbedenklich, die Frist zur Zahlung der Patentgebühren abzukürzen.

Frage 17:

Empfiehlt es sich, die Vorausbezahlung der Jahresgebühren für mehrere Jahre zuzulassen, mit der Maassgabe, dass eine Rückzahlung nicht stattfindet, auch wenn das Patent früher sein Ende erreicht?

wurde mit der Maassgabe bejaht, dass eine Rückzahlung dann stattfinden soll, wenn der Patentinhaber auf sein Patent verzichten will.

Frage 18 und 19 wurde mit Frage 22 vereinigt; Frage 20, welche lautet:

Sind auch die nicht wissentlich, aber aus Fahrlässigkeit begangenen Patentverletzungen unter Strafe zu stellen?

wurde verneint, zugleich aber beschlossen, die civilrechtliche Verfolgung bezüglich der Fahrlässigkeit auszudehnen.

In der letzten Sitzung der Commission am Sonnabend, den 27. November, wurde zunächst über Frage 21 verhandelt, welche lautet:

Ist die Ertheilung von Patenten an Ausländer von der Voraussetzung abhängig zu machen, dass in dem Staate, welchem sie angehören, auch dem Inländer Patentschutz gewährt wird? Oder soll der Patentschutz für Ausländer wenigstens an die Voraussetzung geknüpft sein, dass die Angehörigen des Deutschen Reiches in dem betreffenden Staat hinsichtlich des Patentschutzes die Rechte der Meistbegünstigten geniessen?

Die Versammlung entschied sich dafür, dass das Patentamt nicht mehr die Befugniss haben solle, Obergutachten abzugeben.

Auf Anregung des Commissionsmitgliedes Commerzienrath Langen aus Köln hatte die grosse

Majorität der Sachverständigen am 25. November zu längerer Berathung sich in einer Abendsitzung vereinigt. In dieser Sitzung entwickelte Herr Langen seine Ansichten über die unter Frage 22: »Haben andere Bestimmungen des Gesetzes erhebliche Uebelstände zur Folge gehabt?« zu stellenden Wünsche, namentlich bezüglich der Reform des Patentamtes. Nach langer und sehr eingehender Berathung hatte man sich in dieser Sitzung bezüglich der aufgeworfenen Frage geeinigt, und so wurden denn in dieser Schlusssitzung der Enquêtecommission folgende Vorschläge einstimmig angenommen:

I. Patentbehörden.

1. Für die Entscheidungen, welche wegen beantragter Nichtigkeit oder Zurücknahme eines Patents, wegen beanspruchter Uebertragung eines Patents (Frage 4 der Enquête) und bei Streitigkeiten über die im Ertheilungsverfahren ausgesprochene Abhängigkeit eines Patents zu treffen sind, ist ein Patentgerichtshof zu bilden, welcher in zwei Instanzen, vorbehaltlich der Revision an das Reichsgericht, erkennt.

2. Der Patentgerichtshof soll mit ... Mitgliedern, welche die Befähigung zum Richteramt besitzen müssen, und mit ... Mitgliedern, welche in einem Zweige der Technik erfahren sein müssen, besetzt werden. Der Präsident des Patentgerichtshofes muss die Befähigung zum Richterdienste besitzen. Die Mitglieder werden auf Lebenszeit ernannt.

3. In dem Civilverfahren und im Strafverfahren wegen Patentverletzung ist die Sache zur Vorentscheidung darüber, ob in den relevanten Thatsachen objectiv eine Patentverletzung liege, aus dem bei dem ordentlichen Richter anhängigen Verfahren an den Patentgerichtshof zu verweisen, wenn dies beide Theile beantragen, oder wenn es das Gericht von Amts wegen oder auf Antrag eines Theils beschliesst.

4. Wegen gänzlicher oder theilweiser Versagung eines Patentes findet eine Oberbeschwerde an den Patentgerichtshof statt, über welche ohne Zulassung eines weiteren Rechtsmittels nach vorgängiger mündlicher Verhandlung zu entscheiden ist.

5. Das Patentamt soll vorzugsweise mit ständigen Mitgliedern besetzt werden, welche ihr Amt als Hauptamt (auf Lebenszeit) bekleiden.

6. Beim Patentamt soll eine besondere Abtheilung für Behandlung der Beschwerden gebildet werden. Derselben sollen Mitglieder der Ertheilungsabtheilung nicht angehören.

II. Verfahren.

1. Für das Verfahren vor dem Patentamt soll in der Beschwerdeinstanz die facultive Mündlichkeit mit der Maassgabe gelten, dass das Patentamt von Amts wegen die mündliche Verhandlung anordnen oder jede der betheiligten Parteien dieselbe beantragen kann. Für das Verfahren vor dem Patentgerichtshof gilt die Mündlichkeit.

2. Alle von den Patentbehörden erlassenen Beschlüsse und Entscheidungen müssen mit Gründen versehen sein.

3. In der Beschwerdeinstanz ergehende Entscheidungen (Beschlüsse) sollen nur auf neues Vorbringen der Parteien, nicht von Amts wegen auf neue Gründe (thatsächliche Begründungen) gestützt werden.

III. Patentbeschreibung und Patentanspruch.

Der Patentsucher soll verpflichtet sein, die Erfindung in ihrem wahren Inhalte und ganzen Umfange zu beschreiben und dem entsprechend den Antrag zu formulieren.

Eine wissentliche Verschleierung in der Darstellung der Erfindung soll als Nichtigkeitsgrund gelten.

IV. Einspruchsrecht und Nichtigkeitsklage.

Der Einspruch und die Nichtigkeitsklage sollen auf alle Requisite für die Ertheilung des Patents gestützt werden können.

V. Patentanwalte (Patentagenten).

Eine gesetzlich (bzw. im Wege des Regulativs) geordnete Organisation des Patentanwaltstandes ist erwünscht.

Endlich beschloss man noch: jeder Patentinhaber solle verpflichtet werden, den patentirten Gegenstand, resp. dessen Verpackung mit der Bezeichnung »Patent« und mit der Nummer des Patents zu versehen; ferner einigte man sich darüber, dass die Vorschriften über Verbot des Nachdrucks nicht Anwendung finden sollen auf Patentgesuche, welche das Patentamt ausgelegt habe.

Der Vorsitzende, Präsident Dr. Stüve, dankte den Mitgliedern der Commission für ihren Eifer und für den Ernst, mit welchem die Arbeiten so gründlich erledigt worden seien, und sprach die zuversichtliche Hoffnung aus, dass die Arbeiten der Enquêtecommission zum Wohl der Gewerbe und der Industrie des Vaterlandes gereichen würden.

Namens der Sachverständigen dankte der Geheime Commerzienrath Oechelhäuser dem Präsidenten und den Commissionsmitgliedern für die sachliche und unparteiische Leitung der Verhandlungen, welchem Dank die Sachverständigen durch Erheben von ihren Sitzen Ausdruck gaben.

Darauf schloss Präsident Dr. Stüve die Arbeiten der Patent-Enquêtecommission.

Literatur.

F. Siemens. On Combustion with Special Reference to Practical Requirements. Vortrag, gehalten auf dem London Meeting des Iron & Steel Institut. Engineering 1886 (29. October) p. 459. Der Vortragende knüpft an seine früheren Vorträge über die neuen Oefen mit Benutzung der sog. »strahlenden Wärme der Flamme« an (vgl. auch d. J. 1885 No. 5 und 6 S. 124 ff. mit Abbildungen) und stellt folgende drei Bedingungen auf, welchen bei einer vollkommenen Verbrennung zu genügen sei: 1. Die Gase müssen genau in dem Verhältniss zugeführt werden, in welchem dieselben chemisch sich verbinden. 2. Die Gase müssen in solcher Weise zusammengebracht werden, dass die verschiedenen Moleküle, welche sich verbinden sollen, vorbereitet sind und 3. es muss Alles vermieden werden, was die Bewegung der Gase stört, während die Verbrennung sich vollzieht. An Hand dieser drei Punkte erläutert Siemens seine Anschauungen über die Verbrennung und die zweckmässigste Construction der Brenner für Oefen und Leuchtflammen. Bei dem letzteren Punkte geht Siemens speciell auf die Dissotiationsverhältnisse ein und erläutert seine Anschauung über dieselbe, welche dahin geht, dass feste Körper die Dissociation von CO_2 und H_2O in den Flammen schon bei erheblich niedrigeren Temperaturen bewirken, als wenn die Flamme nicht mit festen Wänden in Berührung kommt. Diesem Umstand schreibt der Verf die grossen ökonomischen Leistungen seiner neueren Oefen mit freier Flammenentfaltung zu. Im Anschluss an diese Mittheilungen werden Experimente mit dem Regenerativbrenner und dem Regenerativofen ausgeführt und die Construction beider beschrieben.

Petterson Otto, Gasanalytische Methode. Fresenius' Zeitschr. für analyt. Chemie 1886 Bd. 25 S. 479. Die neue Methode, welche auf der Anwendung des Compensationsprincips beruht, erlaubt nach dem Verf.:

1. Die Volumenbestimmungen in der gasometrischen Analyse vollkommen unabhängig von äusseren Druck und Temperaturveränderungen zu machen, welche während des Versuchs auf den Apparat und die darin enthaltenen Gase einwirken können.
2. Die Niveaueinstellungen der Sperrflüssigkeit mittels eines äusserst empfindlichen Indikators (Differential-Manometers) mit beliebiger Schärfe auszuführen.
3. Das Arbeiten mit sehr kleinen Gasmengen, (welche in dem vom Verf. benutzten Apparat 6,5 ccm nicht übersteigen dürfen) zu ermöglichen, wodurch die Dimensionen des Apparates, die Quecksilbermengen etc. relativ klein genommen werden können.
4. Den Einfluss der Absorptionsmittel auf die nicht zu absorbirenden Antheile der Gase möglichst aufzuheben.

Der Apparat ist auf einer Tafel abgebildet.

Petterson Otto. Luftanalyse nach einem neuen Princip. Fresenius' Zeitschr. für analyt. Chemie 1886 S. 468. Verf. erläutert die Bestimmung der Kohlensäure und des Wasserdampfes in der Luft mit einem neuen von ihm construirten Apparat, der auf einer Tafel abgebildet ist.

Ueber Kohlenbriquettes. Praktischer Maschinenbau-Constructeur 1886 No. 20 S. 387. Der Aufsatz, aus der Neuen freien Presse entnommen, behandelt die verschiedenen Verfahren, die Kohlen zu briquettiren, und nimmt namentlich Bezug auf das von J. Saltery vorgeschlagene Verfahren mit Rübenmelasse, das in d. Journ. 1886 No 24 S. 679 erläutert ist.

Bigge L. Die Leistung und Construction der Plunger- und Kolbenpumpen Praktischer Maschinenbau-Constructeur 1886 No. 20 S 389. Mit Abbildungen. Verf. gibt über die im Titel bezeichneten Verhältnisse, ausführliche Tabellen für Pumpen mit Kolbendurchmesser von 25 bis 2000 mm und Hub von 50 bis 4000 mm. In den Tabellen ist verzeichnet die theoretische Leistung der Pumpen in Liter pro Hub bei einem Wirkungsgrad von 0,7, 0,8, 0,9, 0,95 und 1,0, die passende Zahl Doppelhube pro Minute, die entsprechende Kolbengeschwindigkeit und das bei den entsprechenden Wirkungsgraden gelieferte Wasserquantum bei einfach und doppelt wirkenden Pumpen. In einer zweiten Tabelle ist die zum Heben nöthige Kraft in Pferdekräften bei Förderhöhen H von 1 m, 2, 3, 4 bis 9 m verzeichnet Für den Gebrauch der Tabellen gibt der Verf. einige Beispiele.

Hajnis L. Ingenieur in Prag. Die Pumpen des Wasserwerkes in Bradford. Mit Abbildungen nach Engineering 1886 S. 8 und 9. Praktischer Maschinen-Constructeur 1886 No. 20 S. 396. Verf. schliesst an die im Engineering gegebenen Zeichnungen interessante theoretische Studien über die Wirkungsweise dieser Pumpen.

Neuerungen an Wasserpfosten. Referat mit Abbildungen nach dem D. R. P. in Dingler's Journ. 1886 Bd. 262 S. 102. Es werden die Constructionen von Bopp & Reuther in Mannheim, Berlin, Anhaltische Maschinenbau-Actiengesell-

schaft, Adam Scheid in Bretten (Baden), Rud. Böcking & Comp., Hallbergerhütte, beschrieben.

Wasserleitungsventil. Ein ausführliches Referat über Neuerungen an Wasserleitungsventilen mit Abbildungen meist nach dem D. R. P. enthält Dingler's polyt. Journ. Bd. 159 S. 344. Es werden unter anderm beschrieben und abgebildet: Die selbstschliessenden Wasserventile von J. Kretschmann in Berlin, E. Gruenberg in Königsberg, Ausflussventil von H. Tortt in London, Selbstschlusshahn von Eberhardt und Küchler in Frankfurt, Controlapparat von Val. Schneider in Breslau und Schwimmerventile von Dehne in Halle.

Neue Bücher und Broschüren.

Bessere Verwerthung der Naturkräfte und Naturproducte im Kinziggebiet des Grossherzogthums Baden als Beispiel für alle Flussgebiete von Otto v Giese, Oberst a. D. 12½ Bogen mit 5 Figurentafeln M. 4,50. Karlsruhe, Braun'sche Hofbuchhandlung. Die vorliegende Schrift verfolgt den Zweck, dazu anzuregen, dass die in der Natur noch allenthalben ganz oder grossentheils unbenutzt schlummernden Kräfte und Producte mit der Zunahme der Dichtigkeit der Bevölkerung und deren Bedürfnissen besser und intensiver nutzbar gemacht werden und zeigt, wie dieselben auf Grund der neuesten Fortschritte der Wissenschaft für das Gemeinwohl verwerthet werden können. Ausser den zahlreichen praktischen Vorschlägen, welche in Bezug auf Obstzucht und Obstverwerthung, dann auf Ausnutzung des Torfes zu Gunsten der Landwirthschaft und Industrie gegeben werden, sind namentlich diejenigen hervorzuheben, welche bezwecken, die in der Natur vorhandenen Triebkräfte, nämlich Wasser- und Windkraft, besser auszunutzen. Besonders ist es hier die Elektricität, welche sowohl zur Aufspeicherung und Ausgleichung (durch Accumulatoren), als auch zur Transmission jener Kräfte dienstbar gemacht werden soll, so dass dieselben zum Betrieb von Arbeits- und Transportmaschinen, sowie zur Beleuchtung leicht verwendbar werden. Ferner wird dargelegt, dass es weit vortheilhafter ist, Steinkohlen zu vergasen, als sie zu verbrennen, noch besser aber, sie ganz bei Seite zu lassen und das Gas aus dem einheimischen Torf bezw. Holzabfällen zu gewinnen. Eine Tabelle gibt einen Vergleich der Anlage- und Betriebskosten, der Leistungen und des Preises pro Pferdestunde von Dampf, Steinkohlengas, Wassergas, Mischgas und Torfgas. Wenn den Ausführungen des Verf. noch häufig der reale Boden fehlt und manches verlockende Project bei näherer Beleuchtung vom Standpunkt des Praktikers seinen Reiz verlieren dürfte, so bietet das Buch doch manche Anregung, welche fruchtbringend wirken kann. F.

Installateurkalender für 1887. Berlin, C. Pataky, Selbstverlag. Der zum ersten Mal im Vorjahr erschienene Kalender (d. Journ. 1886 No. 2 S. 54) ist in neuer Auflage auch für das Jahr 1887 herausgegeben worden. Dem neuen Jahrgang sind hinzugefügt Mittheilungen über Hohlmaasse- und Körperberechnungen, Tabelle für Quadrat- und Cubikzahlen, ferner Auszüge aus der Gewerbeordnung, dem Kranken- und Unfallgesetze, sowie Mittheilungen über Berufsgenossenschaften.

Black J. Gas Fitting: a Practical Handbook treating of every Description of Gas Laying and Fitting. With 121 Illustrations. 12°. 130 p. 2 sh. 6 d. London, Lockwood.

Forchheimer Ph. Ueber die Ergiebigkeit von Brunnenanlagen und Sickerschlitzen. gr. 8°. 41 S. M. 2. Hannover, Schmorl & v. Seefeld.

Mohr's F. Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode. Neu bearbeitet von A. Classen. 6. Aufl. gr. 8°. XVIII 887 S. M. 20. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Siemens W. Das naturwissenschaftliche Zeitalter. Vortrag. gr. 8°. 20 S. 80 Pf. Berlin, C. Heymann.

Wörterbuch, deutsch-englisches und englisch-deutsches, technischer Ausdrücke. 12°. 52 S. Geb. M. 1,20. Kiel, Lipsius und Tischer.

Wörterbuch, technologisches, in drei Sprachen. Herausgegeben von E. Röhrig. 1. Bd.: Deutsch-englisch-französisch. 4. Aufl. Lex.-8°. XII 879 S. M. 10. Wiesbaden, Bergmann.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

30. December 1886.

XII. L. 3861. Continuirlicher Apparat zum Mischen, Trocknen und Behandeln fester (pulveriger, körniger) sowie teigiger Substanzen mit Gasen und Dämpfen. Dr. Carl Langner in London, Burton Crescent No. 43; Vertreter: Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 109.

Klasse:

XLVII. R. 3741. Dreitheiliger Absperr-Keilschieber. Ottomar Ruppert in Hamme bei Bochum.

Klasse:

3. Januar 1887.

XXIII. F. 2935. Verfahren zur Umwandlung schwerer Petroleum- und Harzöle in ein zum Einfetten von Wolle geeignetes Product. Jules Guillaume Fayolet in Paris, 43 Rue Turbigo; Vertreter: F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Amalienstr. 3 I.

XXXVI. H. 6538. Regulator für die Zuführung von Verbrennungsluft. Gustav Otto Hähnel in Chemnitz, Annenstr. 30/II.

LXXXV. Sch. 4370. Badeventilgarnitur. (Zusatz zur Patentanmeldung Sch. 4188). Carl Schützinger und Louis Zeller von Hamburg.

Klasse:

Patentertheilungen.

XLVI. No. 38581 Neuerungen an Gaserzeugungsapparaten für Gaskraftmaschinen. Chr. Reithmann, kgl. Hofuhrmacher in München, Hofstatt 8. Vom 29. Mai 1886 ab. R. 3726.

Patenterlöschungen.

X. No. 36518. Neuerung an verticalen Cokeöfen.

XIII. No. 35633. Neuerung an Feuerungsanlagen.

XXVI. No. 27483. Elektrischer Gasanzünder.

— No. 30047. Neuerung an Gasdruckregulatoren.

— No. 31625. Neuerung an Gasbehältern.

— No. 33148. Heizcylinder.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 46. Luft- und Gaskraftmaschinen.

No. 35842 vom 2. September 1885. W. Hale in Chicago, V. St. A. Gaskraftmaschine. — Vor dem Einströmungskanal für das Gemenge liegt eine Platte *a*, welche der Ladung den directen Weg zum Auspuff *z* versperren und deren innige Mischung bewirken soll. Das Einlassventil *I* liegt in dem Raume *X*, in welchem das aus *S* kommende Gas sich mit der Luft sammelt; seine Oeffnung wird durch eine schiefe Ebene *s* geregelt. Der Uebertritt von Gas und Luft in das Reservoir *x* wird an einem Cylinderschieber durch einen Regulator so geregelt, dass das Mischungsverhältnis stets gleich bleibt. Die Entzündung der Ladung erfolgt entweder mittels festen Elektroden *j*, welche bei Stromschluss einen Funken überspringen lassen, oder mittels einer beweglichen Elektrode, welche den Strom unterbricht.

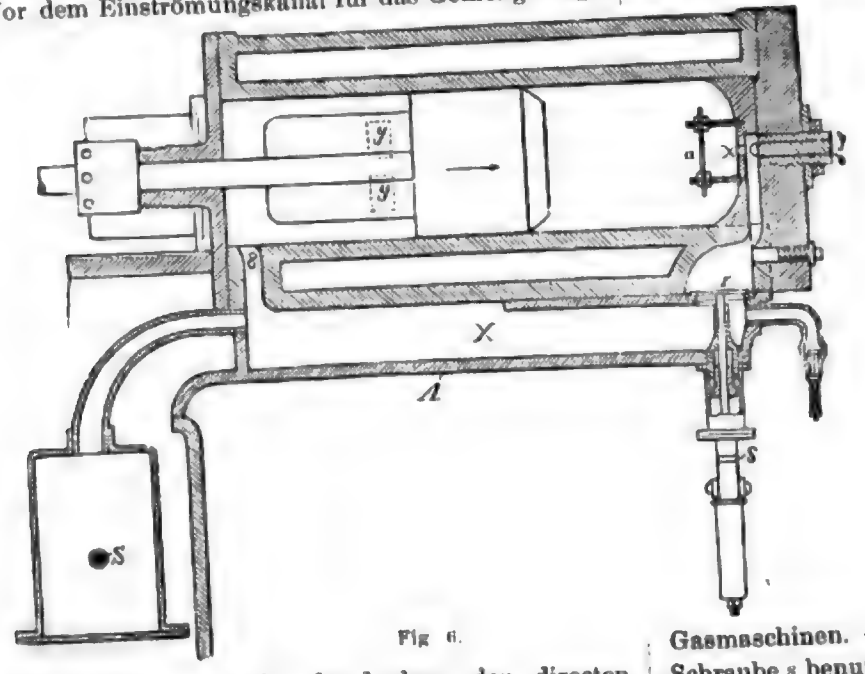


Fig. 6.

No. 35974 vom 20. October 1885. (1. Zusatz Patent zu No. 28012 vom 6 October 1883.) G. Adam in München. Neuerung an der durch Patent No. 28012 geschützten Regulirvorrichtung für Gasmaschinen. — Statt des Siebes wird hier eine Schraube *s* benutzt, deren schräg nach oben gerichtete Bohrungen durch eine Ringnut *n* mit der Oeffnung *l* zum Cylinder verbunden sind. Diese Oeffnungen können auch zwecks Vermeidung der Schraube *s* unmittelbar im unteren Theil des Zündventils *v* eingebohrt sein.

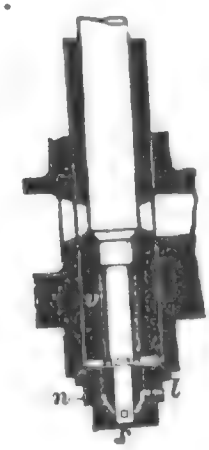


Fig. 7.

No. 36326 vom 10. November 1885. Rich. Simon in Nottingham, England. Neuerung an Gasmotoren. — Die Vertheilung zwischen Pumpe, Arbeitscylinder und einem Verdichtungs- bzw. Explosionsraum erfolgt durch einen dreigliedrigen Steuerkolben. Derselbe enthält auch einen durch ein Ventil abschliessbaren Kanal, durch welchen die Uebertragung der Zündung stattfindet. An

Stelle des Ventils kann auch ein rinnenförmiger Kanal gesetzt werden.

No. 35588 vom 12. Mai 1885. Gasmotorenfabrik Deutz in Deutz. Mit Compressionsladung gespeiste Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. — Die Zündvorrichtung ist für solche

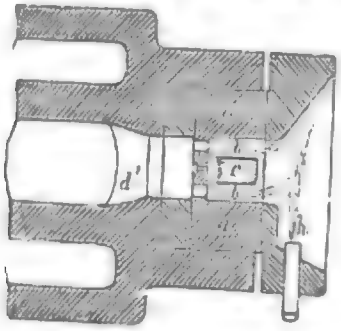


Fig. 8.

Gaskraftmaschinen bestimmt, bei welchen die Zündvorrichtung aus dem Innern des Compressionscylinders durch das brennbare Gemisch der Cylinderfüllung gespeist wird. Zur sicheren Entzündung der Cylinderladung sind zwei oder mehrere Abtheilungen in einer Mulde des Zündschiebers *a* in solcher Weise angeordnet, dass das durch Kanal d^1 in die Mulde des Zündschiebers strömende brennbare Gemisch sich unter verschiedenem Druck in die einzelnen Abtheilungen vertheilt und in der Abtheilung *c*, zu welcher das Gasgemisch durch enge Oeffnungen tritt, eine kleinere Flamme, als in den anderen Abtheilungen brennt, so dass diese kleinere Flamme innerhalb der Zündmulde bei deren Abschluss nach aussen erhalten bleibt, während bei deren Oeffnung nach aussen die übrigen Abtheilungen das Anzünden desjenigen Gasgemisches, welches mit geringerem Druck in die Mulde tritt, durch die bei *h* brennende Flamme sichern.

No. 36044 vom 16. Juni 1885. M. Schiltz in Cöln. Neuerungen an Gas- bzw. Petroleummaschinen. — Die Condensation des Petroleums in der Maschine wird durch starke Erwärmung verhindert. Das Petroleum soll im Innern der Explosionsräume verdampft werden mittels luftdicht in denselben abgeschlossener, mit Metallkörnern gefüllter Metallbehälter. Zur Druckregulirung wird in das Petroleumzuführungsrohr ein Gasometer eingeschaltet, dessen Glocke durch das in demselben niedersinkende Petroleum abgeschlossen wird.

Die Zündkammer wird mit schlechten Wärmeleitern ausgekleidet, um eine starke Erwärmung der Kammer und Zündung des Petroleumgemenges zu erleichtern. Die äussere Zündflamme wird mit verdichtetem Petroleumgemenge durch einen mit Metallkörpern gefüllten Petroleumbrenner gespeist.

No. 35858 vom 22. September 1885. Chr. Volkert in Nürnberg. Neuerung an schwingenden Gaskraftmaschinen. Am Cylinderende be-

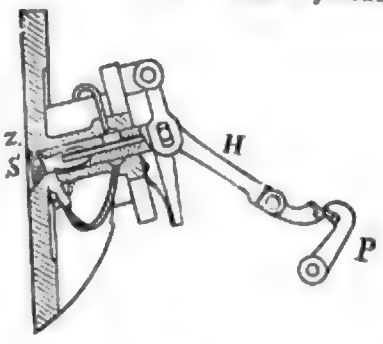


Fig. 9.

findet sich zwecks Zuführung verdichteter Luft ein Ventil, welches beim Aufschwingen des Cylinders durch Winkelhebel und einen vom Regulator beeinflussten Arm gehoben, sonst aber durch Federdruck geschlossen wird.

Die Flamme in dem hohlcylindrischen Zündschieber *S* wird im Augenblicke des Abschlusses von der Aussenluft nach Verschieben des Schiebers mit dem brennbaren Gemisch im Cylinder zwecks Druckausgleichung durch Kanal z^1 verbunden. Die Verschiebung wird durch Klinke *H* und dem vom Regulator beeinflussten Hebel *P* beim Aufschwingen des Cylinders bewirkt.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung und Unfallversicherung). Nach dem Unfallversicherungsgesetz sind sämmtliche Betriebe, in denen Motoren benutzt werden, versicherungspflichtig. Nach einer Entscheidung des Reichsversicherungsamtes sind auch die sämmtlichen Laden- und sonstigen Geschäfte, in denen sich elektrische, durch einen selbstständigen Motor betriebene Beleuchtungsanlagen befinden, als versicherungspflichtig erklärt worden, wenn das Geschäft auch an und für sich seiner Natur nach nicht der Versicherungspflicht unterliegt. Alle Ladengeschäfte u. s. w. gedachter Art sind daher gehalten, bei Meidung der gesetzlichen Strafen sich sofort zur »Berufsgenossenschaft der Feinmechanik« durch Vermittlung der Ortspolizeibehörden anzumelden, sofern sie nicht

als Nebenbetriebe eines zu einer anderen Berufsgenossenschaft gehörigen Hauptbetriebes anzusehen sind. Die Nothwendigkeit der Versicherung in elektrischen Beleuchtungsanlagen ist durch einen kürzlich vorgekommenen schweren Unfall bei einer solchen besonders hervorgetreten.

Breslau. (Elektrische Beleuchtung.) Wie bereits gemeldet (d. Journ. 1886 No. 31 S. 910) besteht die Absicht, städtischerseits einen Theil der inneren Stadt von einer geeigneten Centralstation aus mit elektrischem Lichte zu versorgen. Nach uns vorliegenden Mittheilungen hat der Director der städtischen Gas- und Wasserwerke, Herr Schneider, sich eingehend mit diesem Project beschäftigt und ist hierbei unter anderem zu folgenden Schlüssen gekommen: Die Durchführung des Gedankens ist möglich, wenn die anzuschliessenden Haus- und Ladenbesitzer sich zur Entnahme des elektrischen Stromes auf eine Reihe von Jahren verpflichten. Der Beleuchtungskreis soll einen Radius von 500 bis 550 m haben und, wenn die in städtischem Besitze befindliche Carmeliterkaserne, Kleine Groschengasse No. 20, für die Anlage der Centralstation bestimmt wird, die Hauptstrassen Breslaus, den Ring, die Schweidnitzerstrasse bis zum Tauentzienplatz, die Junkernstrasse, Ohlauerstrasse und die dazwischen liegenden Strassen, auch die Promenade vom Dominikaner- bis zum Exercirplatze in sich schliessen. Die Abnehmer sollen nicht auf Grund der Angaben theuerer Strommesser, sondern auf Grund der Brenndauer ihrer Flammen zahlen, und zwar für eine Glühlampe, die von Dunkelwerden bis 8 Uhr abends brennt, einen Preis, nach welchem sich die Brennstunde bei 16 Kerzen Lichtstärke auf etwa 4,04 Pf., bei einer Lampe, die bis 11 Uhr abends brennt, auf 2,96 Pf., bis 1 Uhr nachts auf 2,74 Pf. stellt. Das zur Erzeugung einer 16 Kerzen starken Flamme erforderliche Gas kostet bei Benutzung gewöhnlicher Schnittbrenner etwa 3,6 Pf., bei Benutzung von Argandbrennern, 2,7 Pf. in der Stunde. Bei den städtischen Elektricitätswerken in Berlin berechnet sich die bis 8 Uhr abends brennende 16kerzige Glühlampe auf 4 Pf., die bis 11 Uhr brennende auf 3,5 Pf., die bis 1 Uhr brennende auf 3,2 Pf. pro Stunde, wozu noch die Miethe für die Elektricitätsmesser tritt. Es wird vorgeschlagen, die ganze Anlage in Breslau so einzurichten, dass im Maximum 9000 Glühlampen von je 16 Kerzen Lichtstärke versorgt werden können. Eine von privater Seite früher erfolgte Umfrage hat eine Betheiligung zu etwa 4500 Glühlampen ergeben, und auf diese letztere Flammenzahl gründen sich die von Herrn Director Schneider aufgestellten Rentabilitätsberechnungen. Die Frage, ob der Betrieb der Dynamomaschinen durch Gasmotoren oder durch Dampfkraft erfolgen soll, ist noch offen gelassen. Mit Dampfbetrieb berechnet Herr Director Schneider bei 4500 Flammen einen Nettoüberschuss von M. 26750, bei 8000 Flammen von M. 96650; mit Gasmotorenbetrieb bei 4500 Flammen einen solchen von M. 27950, bei 8000 Flammen von M. 98550. Eine Anzahl hervorragender elektrotechnischer Firmen hat, zufolge städtischerseits ergangener Aufforderung, wie früher bereits mitgetheilt, Projecte und Kostenanschläge für die Einrichtung der Centralstation für elektrische Beleuchtung in Breslau eingereicht.

Deutz. (Gasvertrag.) Der Beschluss der städtischen Collegien (vgl. d. Journ. 1886 S. 586) betreffend Erbauung einer städtischen Gasanstalt ist nicht zur Ausführung gekommen, vielmehr wurde von der Stadt mit der Firma Ch. Schaurte, ein neuer Gasbeleuchtungsvertrag bis 1. October 1900 unter folgenden Bedingungen abgeschlossen: »1. die öffentliche Beleuchtung ist bis zu 330000 Brennstunden ohne jegliche Vergütung zu liefern, 2. die Firma hat jährlich M. 12000 zur freien Verfügung der Stadt in die Stadtkasse zu zahlen, 3. den Privatconsumenten ist das Leuchtgas vom 1. Januar 1887 bis 1. October 1894 zu höchstens 15 Pf., von da bis 1. October 1900 zu höchstens 14 Pf. pro Cubikmeter zu stellen. Kraft- und Heizgas wird vom 1. Januar 1887 ab zu 12 Pf. pro Cubikmeter geliefert.«

Düsseldorf. (Gaswerke.) Dem Betriebsabschluss des städtischen Gaswerkes für 1. April 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Die Gasproduction im Jahre 1885/86 betrug 5669082 cbm

Dazu Gasvorrath am Jahresanfang	12100 »
Zusammen	5681182 cbm
als Bestand am Jahresschlusse . .	10300 »
Mithin Gesammtabgabe pro 1885/86	5670882 cbm
Dieselbe betrug im Jahre 1884/85	5748580 »
folglich Abnahme im Jahre 1885/86	77698 cbm
	= 1,35 %

Die kleine Abnahme des Gasverbrauchs hat ihren Grund in dem Abgange einiger Consumenten, welche elektrische Beleuchtung anlegten. Es kann nicht auffallen, dass ein Theil der grösseren Fabriken, welche die erforderliche Kraft zum Betriebe der Dynamomaschinen gewöhnlich disponibel haben, oder doch leicht beschaffen können, das elektrische Licht, welches sich zur Beleuchtung ausgedehnter Arbeitsstätten besonders gut eignet, eingeführt haben. Der dadurch entstandene Ausfall wird sich voraussichtlich im Laufe des folgenden Betriebsjahres schon wieder ausgleichen, da die Gesammtzahl der Consumenten nicht abgenommen, sondern, wie weiterhin nachgewiesen ist,

sich sogar bedeutend vermehrt hat. Zudem kommt in Betracht, dass bei Anlage der elektrischen Beleuchtung in Fällen, wo keine Betriebskraft zur Verfügung steht, z. B. für Privathäuser, gewöhnlich Gasmotoren, welche sich für diesen Zweck vorzüglich bewähren, angewendet werden. Der Gasverbrauch der Motoren ist aber ungefähr eben so hoch, als der durch elektrisches Glühlicht ersetzten Gasflammen. Ferner steht zu erwarten, dass die Verwendung des Gases zu Koch- und Heizzwecken sich immer mehr Eingang verschaffen wird, nachdem es gelungen ist, Gaskochherde und Gasöfen, welche allen Anforderungen in technischer und ökonomischer Beziehung entsprechen, herzustellen.

Auf die einzelnen Monate vertheilt sich die Gesammtproduction wie folgt:

April	359214 cbm
Mai	306791 »
Juni	242585 »
Juli	258742 »
August	306261 »
September	402235 »
October	576499 »
November	680028 »
December	763851 »
Januar	717759 »
Februar	558648 »
März	496469 »
Summa	5669082 cbm

Das abgegebene Gasquantum vertheilt sich wie folgt:

Gasverbrauch der Privatconsumenten:	
an Leuchtgas	4057201 cbm
» Kraft-, Heiz- und Kochgas	143509 »
Gratisabgabe für öffentliche Zwecke:	
Strassenbeleuchtung	871018 »
Städtisches Theater	72151 »
Feuerwehrdepot	23813 »
Selbstverbrauch	77975 »
Verluste	425215 »
Summa	5670852 cbm

Die Gasabgabe betrug somit in Procenten der Gesammtabgabe:

	1885/86	1884/85
Für Privatconsum	74,08%	74,91%
» öffentliche Zwecke	17,05%	16,58%
» Selbstverbrauch	1,38%	1,34%
» Verluste	7,49%	7,17%
Summa	100%	100%

Die stärkste Gasabgabe pro Tag (von 24 Stunden) fand statt am 31. Dezember und betrug 28189 cbm gleich $^1/_{201}$ der Gesammtabgabe. Dieses Verhältniss war 1884/85 $^1/_{186}$.

Die geringste Gasabgabe pro Tag war am 28. Juni und betrug 6735 cbm.

Die durchschnittliche Tagesabgabe betrug 1885/86 15536 cbm, 1884/85 15749.

Zur Gasfabrikation wurden 19007050 kg westfälische Gaskohlen (geliefert von den Zechen Consolidation, Zollverein und Königsgrube) verwendet. Aus 100 kg wurden somit im Durchschnitt 29,83 cbm Gas gewonnen, gegen 30,21 cbm im Vorjahre. Die verwendeten Gaskohlen kosteten im Durchschnitt pro 1000 kg loco Gasanstalt M. 9,70 1884/85 M. 9,72.

Die Gesammtsumme der Ofentage pro 1885/86 betrug 3966. Die Gesammtsummme der Retortentage betrug 23796. Die Gesammtsumme der Retortenladungen betrug 141498.

Pro Retorte und Tag ergibt sich im Jahresdurchschnitt eine Gasproduction von 238,23 cbm.

Die Retorten wurden regelmässig vierstündlich beschickt und betrug das Kohlengewicht pro Retortenladung durchschnittlich 134,32 kg.

Durchschnittliche Kohlenladung pro Retorte und Tag: 798,75 kg.

Im December dem stärksten Betriebsmonate (Production 763851 cbm) waren in maximo 18 Oefen mit 108 Retorten zu gleicher Zeit im Feuer.

Gesammtzahl der Betriebsarbeiter-Schichten à 12 Stunden (excl. Gasmeister und Maschinisten, jedoch incl. Kohlen- und Cokefahrer) 11022.

Durchschnittliche Gaserzeugung pro Arbeiterschicht 514,34 cbm

An Coke wurden im Jahre 1885/86 gewonnen 13403175 kg = 70,52% vom Gewichte der vergasten Kohlen.

Gesammtgewinn	13403175 kg
Dazu Bestand am Jahresanfang	25000 »
Zusammen	13428175 kg
ab Bestand am Jahresschluss	35000 »
folglich Gesammtabgabe	13393175 kg
Dieselbe wird nachgewiesen:	
Durch den Selbstverbrauch:	
zur Retortenfeuerung	3647900 »
zu sonstigen Zwecken	86800 »
Zusammen	3734700 kg
Durch den Verkauf	9658475 »
Summa wie vor	13393175 kg

Die Retortenfeuerung beanspruchte sonach 27,21 % des Gesammt-Cokegewinnes.

Zur Vergasung von 100 kg Kohlen waren 19,19 kg Coke und zur Production von 100 cbm Gas 64,35 kg Coke erforderlich.

Der Theil des Cokegewinnes, welcher nach Abzug des zur Retortenfeuerung verwendeten Quantums übrig blieb, resp. verkauft wurde, betrug somit 51,33 % der vergasten Kohlen.

Der Cokeverkauf ergab durchschnittlich pro 1000 kg M. 9,43 (1884/85: M. 9,04; 1883/84: M. 9,14).

Der gegen das vorige Jahr trotz unveränderter Verkaufspreise erzielte höhere Ertrag hat seinen Grund in dem vermehrten Absatz der Coke hier am Orte, vornehmlich zur Zimmerheizung und zu gewerblichen Zwecken.

Dieser Localabsatz hat in den letzten Jahren stetig zugenommen und um denselben noch mehr zu fördern, ist im vergangenen Winter eine Coke-zerkleinerungs-Maschine aufgestellt worden, welche es ermöglicht, den Coke in der zur Verwendung für Zimmeröfen geeignetsten Beschaffenheit zu liefern. Der Detailverkauf betrug im Jahre 1881/82 nur 38% des Gesammt-Cokeverkaufes erhöhte sich in den folgenden Jahren dann auf 42,3%, 44,4% und im Jahre 1884/85 auf 45,6%. Im vergangenen Jahre betrug der Detailverkauf schon 57,7%.

An Theer wurden im Jahre 1885/86 gewonnen 859414,5 kg = 4,52% vom Gewichte der vergasten Kohlen.

Gesammtgewinn	859414,5 kg
Dazu Bestand am Jahresanfang . .	250000,0 »
Zusammen	1109414,5 kg
ab Bestand am Jahresschluss . . .	160000,0 »
folglich Gesammtabgabe	949414,5 kg
Verkauft wurden	948664,5 »
Der Selbstverbrauch betrug . . .	750,0 »
Summa wie vor	919414,5 kg

Der Theerverkauf ergab im Durchschnitt pro 1000 kg = M. 38,51. (1884/85 M. 51,27; 1883/84 M. 57,58).

Aus dem gewonnenen Ammoniakwasser wurden 160260 kg schwefelsaures Ammoniak fabricirt und zum Durchschnittspreise von M. 23,67 pro 100 kg verkauft (1884/85 M. 27,27).

Der Gewinn an schwefelsaurem Ammoniak pro 1000 kg vergaster Kohlen betrug daher

1885/86	8,431 kg
1884/85	7,899 »
1883/84	6,170 »
1882/83	6,146 »
1881/82	5,620 »

Wie vorstehende Zahlen erweisen, hat die Ammoniakgewinnung abermals erhebliche Fortschritte gemacht, was nach Aufstellung des zweiten Standard-Wascher-Scrubbers allerdings zu erwarten war. Der Ertrag aus der Verarbeitung des Gaswassers stellt sich daher auch im vergangenen Jahre, trotz weiteren bedeutenden Preisrückganges des Ammoniaks, nur um ein Weniges geringer als in den früheren Jahren bei fast doppelt so hohen Verkaufspreisen.

Der Reingewinn betrug 1885/86 M. 28197 = M. 4,97 und 1884/85 M. 29670 = M. 5,16 pro 1000 cbm producirtes Gas.

Am Jahresschlusse betrug die Zahl der aufgestellten Gasmesser 3315 gegen 3254 des Vorjahres, Zugang 61, der Consumenten 3112 gegen 3051 des Vorjahres, Zugang 61, der Strassenlaternen 1413 gegen 1371 des Vorjahres, Zugang 42.

Von letzteren brannten 401 als Nachtlaternen und 1012 als Abendlaternen (bis 12 Uhr).

Die Nachtlaternen hatten je 3781,50 Brennstunden und die Abendlaternen je 1973,75 Brennstunden pro Jahr.

Von den in Betrieb befindlichen 3315 Gasmessern sind Eigenthum des Gaswerkes 3107 mit 30397 Gasmesserflammen, Eigenthum der Privatconsumenten 208 mit 7981 Gasmesserflammen, zusammen 3315 mit 38378 Gasmesserflammen.

Am Schlusse des vorigen Jahres betrug die Länge der Hauptleitungen 90578 m, hierzu kamen in 1885/86 2436 m, folglich Länge am Jahresschlusse 93014 m.

Die Privat- und Laternenzuleitungen betrugen am Jahresanfang 36359 m, hierzu kamen in 1885/86 1000 m, folglich Länge am Jahresschlusse 37359 m.

Gesammtlänge der gusseisernen Rohrleitungen 130373 m oder 17,383 Meilen.

In den öffentlichen Leitungen befinden sich 296 Wassertöpfe.

Finanzielles. Die Gaspreise sind unverändert geblieben und betragen für Leuchtgas 18 Pf. pro Cubikmeter, für das zum Betriebe von Motoren oder zu Heiz- und Kochzwecken verwendete Gas 12 Pf. pro Cubikmeter.

Für den Verbrauch von Leuchtgas werden Rabatte gegeben. Dieselben betragen für den Consum im Laufe eines Kalendersjahres:

über	3000 bis	8000 cbm	10%
»	8000 »	16000 »	15%
»	16000 »	24000 »	20%
»	24000 »	100000 »	25%
»	100000		30%

Von 3112 Consumenten waren 177 mit einem Gesammtverbrauche von 2264214 cbm rabattberechtigt.

Die Nettoeinnahme (nach Abzug der Rabatte) für Gasconsum der Privaten (4200710 cbm) betrug M. 687608,78, also pro 1 cbm im Durchschnitt: 16,37 Pf. (1884/85 16,21 Pf.).

Die Betriebsausgaben auf Gasproductions-Conto betragen:

Für Gaskohlen	M. 184650,93
» Unterfeuerung der Gasöfen .	» 32831,10
» Betriebsarbeiterlöhne	» 44748,03

Für Unterhaltung der Gasöfen . .	M.	15332,67
» Reinigung	»	4295,64
» Betriebsutensilien und Unkosten	»	24465,45
» Dampfmaschinenbetrieb . . .	»	4447,38
» Reparaturen der Gebäude und Apparate	»	7199,95
» Reparaturen der Rohrleitungen	»	7215,22
» Gehälter	»	29525,00
» Generalunkosten	»	14840,65
Zusammen	M.	369552,02
Zuschuss an die Bauverwaltung zur Wiederherstellung der durch Rohrlegungen beschädigten Strassentheile	»	24000,00
Summa	M.	393552,02

Die Nettoeinnahmen für die gewonnenen Nebenproducte betragen:

Für Coke	M.	116243,52
» Theer	»	28018,85
» Ammoniak	»	28197,61
Summa	M.	172459,98

Der Bruttogewinn beträgt M. 455159,34.

Davon wurden zur Verzinsung des Anlagekapitals verwendet	M.	50406,64
Zur etatsmässigen Abschreibung vom Anlagekapital	»	96858,00
Zu diversen Abschreibungen . . .	»	553,92
Zur ausserordentlichen Abschreibung der Erweiterungen	»	43819,78
Summa	M.	191638,34

Es verblieb somit ein Gewinnüberschuss von M. 263521, wovon an die Stadtkasse abgeliefert sind M. 167565,32, so dass disponibel bleiben M. 95955,68.

Die Strassenbeleuchtung, sowie die Beleuchtung des Stadttheaters und des Feuerwehrdepots erfolgt gratis.

Der Selbstkostenpreis dieser Beleuchtung betrug:

Strassenbeleuchtung:		
für Gas	M.	69681,44
» Laternenwärterlöhne und Unterhaltung der Laternen . . .	»	22412,44
Stadttheater	»	5772,08
Feuerwehrdepot	»	1905,04

Die Bilanz pro 31. März 1886 schliesst mit einer Summe von M. 1096284,09.

Gmünd, Württemberg. (Gasanstalt.) Am 28. December 1861, also vor nunmehr 25 Jahren, wurde die Gasbeleuchtung in der damals noch ziemlich unbedeutenden und kleinen schwäbischen Kreisstadt Gmünd eröffnet. Aus Anlass dieses Jubiläums hat der frühere Erbauer der Anstalt und seitherige Director der von L. A. Riedinger gegründeten Actiengesellschaft, Herr A. Geyer, eine Geschichte der Entstehung und Entwicklung der Gasanstalt verfasst und mit Plänen von Stadt und Gasanstalt sowie graphischer Darstellung der Consumbewegung versehen, dem Drucke übergeben. Das mit besonderer Sorgfalt zusammengestellte und hübsch ausgestattete Heft gibt nicht allein Zeugniss von der stetigen und gesunden Entwicklung des aus kleinen Anfängen erwachsenen Unternehmens, sondern auch von der Umsicht und Rührigkeit seines technischen Leiters. Die Erbauung der Gasanstalt, sowie die der Zeit nach damit zusammenfallende Eröffnung der Eisenbahn bildet den Beginn der erfreulichen Entwicklung der Stadt, welche bekanntlich heute neben Pforzheim und Hanau einer der Hauptsitze der Fabrikation von Gold- und Silberwaaren ist. Die folgenden Hauptzahlen, welche den eingehenden statistischen Mittheilungen über den Betrieb des Gaswerkes Gmünd während der verflossenen 25 Jahre entnommen sind, mögen ein Bild des Fortschrittes geben. Im Jahre 1861 hatte Gmünd 8291 Einwohner; die Gasanstalt wurde eröffnet mit 130 Gasabnehmern, welche zusammen 2038 Flammen besassen, darunter 944 Flammen mit 1230 cbm Consum, welche der dort heimischen Gold- und Silberindustrie dienten. 1886 beträgt die Einwohnerzahl 15321, die Zahl der Consumenten 411 mit zusammen 7241 Flammen, von denen 3830 der Metallindustrie dienen und einen Consum von 160211 cbm aufweisen.

Görlitz. (Wassermesser.) Die Unterhaltungskosten für das städtische Wasserwerk werden bis jetzt in der Weise aufgebracht, dass ein Drittheil derselben die Stadtkasse (für die Entnahme des Wassers zu allgemeinen städtischen Zwecken, Strassenbesprengung, öffentliche Springbrunnen, öffentliche Gebäude etc.) trägt, ein Drittheil (für den allgemeinen Haus- und Wirthschaftsgebrauch) von den Haus- und Grundstücksbesitzern durch Zuschlag zur Grund- und Gebäudesteuer, und endlich ein Drittheil für das zu gewerblichen Zwecken entnommene Wasser erhoben wird. Nur bei dem letzteren geschieht die Controle durch Wassermesser. Es hat sich in den letzten beiden Jahren aber immer mehr herausgestellt, dass bezüglich des Haus- oder Wirthschaftswassers in manchen Häusern eine ganz unverantwortliche Verschwendung stattfindet, das Quantum des ganz unnützerweise oder aus Nachlässigkeit oder Bequemlichkeit verschwendeten Leitungswassers wird für das letzte Jahr auf mehr als 120000 cbm geschätzt. Der Magistrat glaubt, dass einer solchen Verschwendung nur durch die obligatorische Einführung von Wassermessern für sämmtliche Häuser und Grundstücke der Stadt wirksam begegnet werden kann; deshalb legte er den Stadtverordneten am 26. November

einen dahin gehenden Antrag vor. Die Kosten der Anschaffung der fehlenden 1378 Wassermesser (571, die einen Werth von M. 28900 repräsentiren, sind bereits eingeschaltet), würden sich auf M. 44096 stellen, während die verschwendeten 120000 cbm Wasser der Stadt M. 7221 kosten. Die Stadtverordneten schreckten vor der bedeutenden Ausgabe zurück und lehnten deshalb die erwähnte Magistratsvorlage ab. Die obligatorische Einführung der Wassermesser unterbleibt also vorläufig noch.

Hamburg. (Wasserfiltration.) Die Anträge des Herrn Dr. Gerson, betreffend die Filtration des Wassers der Stadtwasserkunst nach seinem Verfahren und mit seinen Filtern, welche im Juli 1886 an den Bürgerausschuss gerichtet waren, wurden seinerzeit einer Commission zur eingehenden Prüfung übergeben. Diese Commission hat vor Kurzem durch ihr Mitglied, Herr O. Repsold Bericht erstattet. In diesem Bericht wird daran erinnert, dass Filtrationsvorschläge von Herrn Dr. Gerson die Bürgerschaft nicht zum ersten Mal beschäftigen. Nachdem derselbe vor der 1876 niedergesetzten gemeinschaftlichen Commission zunächst das System von Herrn A. David aus Paris vertreten, trat er, als dieses sich als ganz unannehmbar erwiesen hatte, mit selbständigen Vorschlägen auf, bezog dieselben aber, im Gegensatz zu jetzt in erster Linie auf die sog. periphere Filtration, welche das Reinigen des Wassers erst in den einzelnen Häusern beschafft, und erst in zweiter Linie mit auf eine Centralanlage. Medicinalinspector Herr Dr. Kraus, Herr Director Wibel und Herr Oberingenieur Meyer erklärten sich gutachtlich über das Project dahin, dass dasselbe für die Wasserversorgung Hamburgs nicht in Betracht kommen könne. Die von einem bürgschaftlichen Ausschuss herangezogenen selbständigen Herren Techniker H. Gill aus Berlin und Fölsch von hier aber erklärten derartige Filterapparate im Princip und selbst in ähnlichen Einrichtungen für längst bekannt, verwiesen sie entschieden zu dem Kleingewerbe der Filtration, und bezeichneten die Anwendung eines bisher nie in ausgedehntem Maassstabe erprobten Verfahrens auf die Centralanlage einer grossen Stadt als ein gewagtes, auf städtische Kosten versuchtes Experiment, welches sich um so weniger empfehlen liesse, als das Verfahren ihrer Ueberzeugung nach weder die Qualität des Wassers in höherem Grade verbessern, noch die nämliche Sicherheit gewähren, jedenfalls aber grössere Kosten als die einfache Sandfiltration verursachen würde.

Auf Antrag des gedachten Ausschusses hat die Bürgerschaft sodann im Juni 1881 sich für die centrale Sandfiltration entschieden und den Senat um entsprechende Vorlagen ersucht. Ueber die jetzigen Vorschläge von Herrn Dr. Gerson hat der Ausschuss als Senatscommissare die Herren Senator Stahmer, Oberingenieur Meyer und Ingenieur Samuelson gehört. Der Bericht theilt hierüber mit, Herr Senator Stahmer habe hervorgehoben, dass nach den jetzigen Anschauungen über Filtration wohl auf allen Seiten Einverständniss herrsche, dass es sich nicht um periphere, sondern nur um eine centrale Filtrationsanlage handle, und ferner, dass nach Ansicht der Techniker Herrn Dr. Gerson's jetzige Vorschläge im Wesentlichen gleichbedeutend mit den früher geprüften seien. Die Techniker fügten noch hinzu, dass die im Ganzen günstigen Erfahrungen mit der Filtrationsanlage im Allgemeinen Krankenhause durchaus nicht ohne Weiteres auf ein gleiches Resultat bei einer um 40000 mal grösseren Anlage schliessen lassen. Alle Fachmänner, Hygieniker und Techniker, seien auch jetzt darin einig, dass dem Gerson'schen ähnliche Systeme nur für Kleinbetrieb geeignet seien. In dem letzten Jahre seien Herrn Dr. Gerson's Vorschläge unter anderem in Berlin und in Braunschweig auf das Eingehendste geprüft, an beiden Orten aber habe man sich gegen dieselben entschieden und die Sandfiltration erweitert resp. neu angelegt.

Bei einer Besichtigung der Anlage im Krankenhause seitens des Ausschusses sprach sich Herr Director Lundt durchaus zufrieden über die Erfolge aus. Der Augenschein lehrte jedoch, dass diese Anlage in Bezug auf Trinkwasser weit über das sonstige Programm Dr. Gerson's hinausgeht, da das programmmässig durch Vor- und Nachfilter gereinigte Wasser noch einen zweiten Nachfilter durchströmt und zuletzt durch hinzugeführte Kohlensäure verbessert wird. Das Trinkwasser des Krankenhauses kann also keineswegs als Beweis für die Leistung einer programmmässigen Anlage Dr. Gerson's dienen.

In einer Ausschusssitzung, zu welcher Herr Dr. Gerson zugezogen wurde, bestätigte dieser, dass er an seinen Filtern, seitdem er mit ihnen an die Oeffentlichkeit getreten, keine wesentlichen Aenderungen vorgenommen habe, konnte auf die Frage nach weiteren Erfahrungen im Grossen sich nur auf Anlagen in grösseren Privatbetrieben, Brauereien etc., nicht aber auf solche für Städte beziehen, führte jedoch an, dass in nächster Zeit in Magdeburg in den Festungscasematten eine Probeanlage für ein Nothfiltrationswerk nach seinem System errichtet werden solle. Betreffs der Astrachan-Anlage, der einzigen, bis jetzt nach seinem System erbauten städtischen Centralanlage, gab er zu, dass über dieselbe Schwierigkeiten mit den städtischen Behörden entstanden seien, erklärte, aber nichts Näheres darüber zu wissen.

Durch Vermittelung des Geschäftsfreundes eines Ausschussmitgliedes erhielt der Ausschuss

sodann aus Astrachan von durchaus autoritativer Seite die Mittheilung, dass der Erfolg der dortigen Gerson'schen Anlage bei dem zeitweilig allerdings sehr schmutzigen Wasser der Wolga von Anfang an und auch nach Einführung von Nachfiltern, die zuerst nicht geliefert waren, ein durchaus mangelhafter gewesen sei, dass sich sehr bald eine ungemein häufige Gegenspülung und vollständige Reinigung erforderlich erwiesen habe, ohne genügenden Erfolg in qualitativer, wie quantitativer Beziehung, und dass die Anlage deshalb auch längst nicht mehr nach Gerson'schem System betrieben werde. Das Schreiben schliesst in Beantwortung der gestellten Frage mit dem Ausspruch, dass das System des Herrn Dr. Gerson für Hamburg nicht nur nicht zu empfehlen, sondern von einer Benutzung desselben entschieden abzurathen sei.

Auf Wunsch der Minorität des Ausschusses hörte derselbe endlich noch den Ingenieur Herrn Fölsch. Dieser äusserte sich dahin, dass er dringend warnen müsse, aus der Wirkung einer kleinen Anlage, wie im Krankenhause, auf eine so unvergleichlich viel grössere, wie Hamburg sie nöthig habe, zu schliessen. Es sei eine allgemeine Erfahrung, dass Kleinbetriebe sich nicht ohne Weiteres beliebig ausdehnen liessen. Meistens müsse die Sache im Grossen von ganz anderer Seite angefasst werden, fast immer aber brächten im Wesentlichen unveränderte Uebertragungen ins Grosse trotz alles Erwartens ungemein grosse Betriebskosten mit sich. Herr Dr. Gerson schätze seine Betriebskosten ganz auffallend niedrig. Auf Grund der Erfahrungen im Krankenhause schätzt Herr Fölsch die Betriebskosten einer Anlage, welche nach Herrn Dr. Gerson's Vorschlägen sein System im Wesentlichen unverändert auf 150000 cbm Tagesleistung ausdehnt, etwa auf das Fünffache von dem, was für Instandhaltung einer Sandfiltration von den Staatstechnikern berechnet sei. Natürlich liege es nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit, dass manche Schwierigkeiten, welche die Ausdehnung des Kleinbetriebes auf eine bedeutende grössere Anlage mit sich bringe, sich würden überwinden, manche vortheilhaftere Einrichtung sich werde treffen lassen; aber Herr Dr. Gerson gebe dafür nicht die geringste Andeutung. Sein Vorschlag erweise sich wesentlich als ein Anerbieten, noch nicht Gefundenes zu erfinden, nicht als ein greifbares Object.

Nach diesen Ausführungen und der Auskunft aus Astrachan blieb für alle Ausschussmitglieder kein Zweifel mehr, dass von einer Empfehlung weiterer Prüfung der Dr. Gerson'schen Vorschläge, wie sie von diesem gewünscht, Abstand zu nehmen sei. Die eingehende Beschäftigung mit der ganzen Wasserversorgungsfrage hat aber darüber hinaus ebenfalls bei allen Ausschussmitgliedern aufs Neue in lebhaftester Weise die Ueberzeugung geweckt, dass nothwendig baldigst etwas zur Verbesserung des Leitungswassers geschehen müsse. Der Ausschuss hält ein Zurückgreifen auf die früheren Bürgerschaftsbeschlüsse für dringend angebracht und beantragt, die Vorschläge von Herrn Dr. Gerson zur Verbesserung des Wassers der Stadtwasserkunst nicht weiter in Berücksichtigung zu ziehen und den Senat wiederholt um Vorlage eines Sandfiltrationsprojectes zu ersuchen. Dieser Antrag des Ausschusses wurde in der Sitzung der Bürgerschaft vom 8. December einstimmig angenommen.

Iserlohn. (Gaspreis.) Die Gasactiengesellschaft hat, nach dem Vorgange anderer Städte den Preis des Gases, welches für industrielle Zwecke verwendet wird, ermässigt und zwar durch Bewilligung starker Rabattsätze. Das zu andern als Beleuchtung dienenden Zwecken verbrauchte Gas muss durch einen besonderen Messer controlirt werden. Es beträgt der Rabatt bei einem Jahresconsum von M. 100 10% (20,7 Pf. pro Cubikmeter), M. 200 15% (19,40 Pf.), M. 400 20% (18,55 Pf.), M. 800 25% (17,25 Pf.), u. s. w., bei M. 5000 40% (13,8 Pf.).

Köln. (Elektrische Gesellschaft »Helios«.) Der von der Generalversammlung genehmigte Geschäftsbericht der Actiengesellschaft »Helios« gestattet die Vertheilung einer Dividende für das abgelaufene Jahr nicht; im Vorjahr wurden 11% gezahlt.

Köln. (Heiz- und Motorengas.) Nach Beschluss der Stadtverordnetenversammlung wurde der Preis des Gases zum Heizen, Kochen und Motorenbetrieb vom 1. Januar ab statt bisher 12 Pf. auf 10 Pf. herabgesetzt bei einem Verbrauch von mehr als 5000 cbm im Jahre. Von dieser Ermässigung ist jedoch der Gasconsum jener Motoren ausgeschlossen, welche lediglich des Abends arbeiten (Motoren für elektrische Beleuchtung).

Köln. (Kanalisation.) Auf die Aufforderung des Ministeriums, die Stadt Köln möge in kürzester Frist eine einheitliche Kanalisation durchführen resp. die bezüglichen Projecte unterbreiten, mit der Maassgabe, dass die Leitung der Abwässer in den Rhein nur nach vollständiger Klärung vorzusehen sei, hatte die Stadt Anfang des Jahres 1886 ihre Bereitwilligkeit erklärt, eine Kanalisation mit reichlicher Wasserspülung auszuführen und gleichzeitig M. 50000 zur versuchsweisen Aufstellung eines Röckner-Rothe'schen Klärapparates bewilligt. Die kgl. Regierung, welcher als der zuständigen Behörde diese Antwort zugegangen war, lehnte es in zwei verschiedenen Verfügungen ab, diese Anerbietungen dem Ministerium zu unterbreiten, ver-

langte vielmehr die Entscheidung der Stadt für ein definitives Project. In der Sitzung am 2. December kam die Angelegenheit, welche der Stadt eventuell Millionen kosten kann, wieder zur Sprache und es wurde bitter darüber Beschwerde geführt, dass von der Stadt Köln ein Experiment verlangt werde, wie man es von keiner anderen Stadt in Preussen je gefordert habe. Nach langer Debatte wurde man schlüssig, obige Anerbietungen direct dem Ministerium zu unterbreiten, bezüglich der definitiven Feststellung eines Projectes aber einen Aufschub von zwei Jahren zu erbitten, vornehmlich mit Rücksicht darauf, dass die Incommunalisirung der Vororte in der Schwebe sei, wodurch eventuell weit ausgedehntere Kanalisation bedingt werde, dann aber auch, weil in Bezug auf das Reinigungsverfahren noch keine auf der Erfahrung längerer Jahre basirenden Resultate vorliegen.

Leipzig. (Reichsgericht und Treppenbeleuchtung.) Das Reichsgericht hat am 18. October v. J. über die Verpflichtung zur Treppenbeleuchtung seitens der Hauswirthe ein Urtheil gefällt und entschieden, dass ein Hauseigenthümer, welcher Miether in seinem Hause aufnimmt oder auf andere Weise einen Verkehr in dem Hause herstellt, verpflichtet ist, die Flure und Treppenaufgänge seines Hauses, welche nach ihrer Beschaffenheit im dunklen Zustande jeden Passanten der Gefahr aussetzen, sich zu beschädigen, bei eintretender Dunkelheit so lange zu beleuchten, als der regelmässige Verkehr in dem Hause stattfindet. Das Urtheil bezieht sich auf einen Hauseigenthümer in Stettin, in dessen Hause bei unzureichender Beleuchtung ein Briefträger gefallen war und sich verletzt hatte. Der Hauseigenthümer ist deshalb wegen fahrlässiger Körperverletzung verurtheilt worden. Das Reichsgericht hat die hiergegen eingelegte Revision verworfen.

Leipzig. (Gasapparate.) Wie früher gemeldet (d. Journ. 1886 S. 880) hatte der Magistrat eine Summe von M. 10000 dafür bestimmt, um den Gasconsumenten alle neueren Erfindungen und Vortheile der Gastechnik zu veranschaulichen, Gasuhren, Regulatoren, Heiz- und Kochapparate, Beleuchtungsgegenstände etc. anzukaufen und eine Ausstellung zu veranstalten; auch diese Gegenstände an Gasconsumenten zu verkaufen oder zu verleihen. Zu diesem Magistratsantrag hatten die Stadverordneten nicht die Genehmigung ertheilt, da man in dem Vorgehen des Rathes eine Art Concurrenz gegenüber den betreffenden Fabrikanten und Gewerbetreibenden zu erblicken glaubte. Von diesem Vorurtheile scheint man indessen nach den neueren Darlegungen des Magistrats zurückgekommen zu sein, denn bei erneuter Berathung der Vorlage ist dieselbe vom Stadtverordneten-Collegium fast einstimmig genehmigt und das geforderte Berechnungsgeld in vollem Umfange verwilligt worden.

Riga. (Gas- und Wasserwerke und russische Willkür.) Die Uebernahme der früher ständischen Gas- und Wasserwerke auf die Stadtverwaltung hat leider zu einem traurigen Beispiel russischer Willkür geführt, dessen kaum glaubliche Details in einer uns zugehenden Mittheilung wie folgt geschildert werden.

Als im Jahre 1861 die damalige, aus dem Rathe, der Kaufmanns- und der Handwerkergilde bestehende ständische Stadtverwaltung als solche für Riga ein Gas- und Wasserwerk errichten und zu diesem Zwecke eine städtische Anleihe aufnehmen wollte, gab dazu die Staatsregierung nicht ihre Genehmigung, stellte es aber den genannten Ständen anheim, das projectirte Gas- und Wasserwerk als ständisches Privatunternehmen ins Leben treten zu lassen. Das geschah auch und seit jener Zeit bezogen die Rigaer Stände aus ihrem privaten industriellen Betriebe des genannten Werkes nicht unbeträchtliche Einkünfte.

Nachdem aber im Jahre 1878 die neue russische Stadtverwaltung in Riga eingeführt wurde, blieb es laut kaiserlichem Befehl dem Minister des Innern überlassen, welche Verwaltungsgebiete in den Competenzkreis der neuen Stadtverwaltung überzugehen hätten, und welche auf ihrer bisherigen Grundlage belassen bleiben sollten. Der Minister befahl nun in Folge dessen, das bisher ständische Gas- und Wasserwerk »auf Grund des allgemein russischen Verwaltungsgesetzes« den Ständen abzunehmen und der neuen Stadtverwaltung zu unterstellen. Diese trat daher mit den Ständen alsbald in Verhandlung, in welcher Weise die anbefohlene Uebernahme des erwähnten Unternehmens zu vollziehen sei. Da aber in Folge der rechtlich complicirten Doppelstellung der alten Stände, als Stadtverwaltung und als juristische Privatpersonen, sowie in Folge der hohen Entschädigungsforderungen der Stände, die Angelegenheit ohne langwierigen, beiden Theilen nicht erwünschten Process schwer zu regeln war, entschloss sich endlich am 4. Novomber 1885 die Stadtverordnetenversammlung, den Ständen einen Vergleich anzubieten, auf Grund dessen die Stadtverwaltung sich bereit erklärte, bei der auf den 1. Juli 1886 anzusetzenden Uebernahme des Gaswerkes, den Ständen, einschliesslich des vorhandenen Baarfonds von Rbl. 177000 für die Gebäude, das Inventar etc., die Pauschsumme von Rbl. 377000 auszuzahlen. Darauf ward im Februar 1886 der Stadtverordnetenversammlung mitgetheilt, dass die Stände diesen Vergleich angenommen hätten; in Folge dessen

ward das Stadtamt angewiesen, am 1./13. Juli 1886 das Gas- und Wasserwerk unter Auszahlung der erwähnten Rbl. 377000 zu übernehmen.

Beide Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung wurden ordnungsgemäss der zur Controle der städtischen Verwaltung unter dem Vorsitze des Gouverneurs bestehenden Gouvernementsbehörde zur Kenntniss gebracht und von dieser in keiner Weise beanstandet, worauf am 1. Juli 1886 die Uebernahme des Gas- und Wasserwerkes durch das Stadtamt unter den von der Stadtverordnetenversammlung gestellten Bedingungen erfolgte.

Da erschien plötzlich am 10. Juli d. J. ein Erlass des Gouverneurs, welcher einen bereits am 6. Juni 1886 ausgefertigten Befehl des Ministers des Innern dem Stadtamte zur Kenntniss brachte, demgemäss das Gas- und Wasserwerk ohne jede Entschädigungszahlung an die Stände von der Stadtverwaltung zu übernehmen wäre, da der Ausdruck »auf allgemeiner gesetzlicher Grundlage« im vorliegenden Falle nur »als ohne jede Zahlung« aufzufassen sei. Das Stadtamt berichtete darauf dem Gouverneur, dass die Uebernahme des Gaswerkes gegen Zahlung bereits am 1./13. Juli 1886 erfolgt sei, weshalb jetzt nachträglich keine Möglichkeit mehr vorliege, ein rechtlich perfect gewordenes und völlig abgeschlossenes Geschäft rückgängig zu machen. Der Gouverneur erklärte indess dem Stadthaupt in peremptorischer Weise, seine Privatansichten seien ihm völlig gleichgültig und die Stadtverordnetenversammlung habe sofort einen neuen, dem ministeriellen Befehl entsprechenden Beschluss zu fassen, was indess von der genannten Versammlung als unzulässig erklärt wurde.

Darauf beantragte der Gouverneur in der Gouvernementsversammlung für städtische Angelegenheiten: die Beschlüsse der Rigaischen Stadverordneten vom 4. November 1885 und die vom Februar 1886 seien einfach aufzuheben. Die Mehrheit der Gouvernementsversammlung, aus echt russischen Tschinowniks bestehend, stimmte natürlich zu; die erwähnten Beschlüsse wurden also aufgehoben, worauf der Gouverneur sogar vorschlug: das Stadthaupt und das ganze Stadtamt »wegen eigenmächtiger Verschleuderung öffentlicher Gelder und wegen Widersetzlichkeit gegen den allerhöchsten Befehl des Kaisers« in den Anklagezustand zu versetzen. Der Gouverneur fügte noch hinzu, dass der Minister des Innern die Competenzen der neuen Stadtverwaltungen im Auftrage Sr. Majestät des Kaisers zu regeln gehabt hätte, mithin auch die unentgeltliche Uebernahme des Gaswerkes als kaiserlicher Befehl zu betrachten sei. Ueber die Auffassung des Ausdruckes »auf allgemein gesetzlicher Grundlage« könne er, der Gouverneur, gar keine Discussion zulassen, weil überhaupt über die Deutung kaiserlicher Worte nicht gestritten werden dürfe.

Auch gegen diese Anträge des Gouverneurs hatte die national-russische Mehrheit der Versammlung nichts einzuwenden, aber es wurde dennoch beschlossen, das Stadthaupt und Stadtamt vorerst zu einer endgültigen Erklärung aufzufordern. Solches geschah auch unter gleichzeitiger Mittheilung des ganzen gefassten Beschlusses, worauf die Stadtverordnetenversammlung gegen den unerhörten Druck völlig wehrlos, sich am 2./14. October 1886 dazu verstehen musste, von den Ständen die Rückzahlung der Rbl. 377000 zu verlangen, da ihr, wenn sie nicht als wiedersetzlich gelten wollte, nichts anderes übrig bliebe, als dem Befehle des Ministers des Innern rückwirkende Kraft zuzuerkennen.

Siegen. (Gasanstalt.) In der Stadtverordnetenversammlung am 3. December kam die Uebernahme der Gasanstalt von W. Franke & Cie. in Liquidation zu Siegen durch die Stadt zur Verhandlung. Nach einem Abkommen zwischen dem Magistrate und der städtischen Gascommission einer- und der Liquidationscommission und dem Aufsichtsrathe der Gasanstalt andererseits, welches die Generalversammlung der Actionäre einstimmig am 27. November v. J. genehmigt hat, soll die Gasanstalt, deren Uebernahme die Stadt nach dem Vertrage erst am 1. October 1887 verlangen kann, bereits vom 1. April 1887 mit Activen und Passiven nach einer für den 31. März desselben Jahres unter Berücksichtigung der seither üblich gewesenen Abschreibungen aufzustellenden Bilanz mit der Maassgabe auf die Stadt Siegen übergehen, dass die letztere die Darlehensschuld von M. 46500 vom 1. April 1887 als eigene übernimmt, dagegen das Actienkapital von M. 144000 an die Actionäre erst am 1. October 1887 zahlt. Die Versammlung genehmigte dieses Abkommen auch ihrerseits einstimmig. Nach den Berechnungen des Magistrats wird die Gasanstalt bei diesem Abkommen am 1. October 1887 der Stadt Siegen auf etwa M. 163000 zu stehen kommen. Hiermit haben die seit zwei Jahren zwischen Stadt und Gasanstalt schwebenden Verhandlungen ihren für beide Theile befriedigenden Abschluss gefunden.

Wien. (Elektrische Beleuchtung im Rathhaus.) Der erste umfassende Bericht über die Kosten der elektrischen Beleuchtung im neuen Rathhause ist erschienen. Nach den uns darüber zugehenden Mittheilungen betrugen die Kosten der Installation fl. 71690. Im Betriebe waren im ersten Jahre 493 Lampen; gegenwärtig beträgt die Zahl derselben 657, von denen 16 eine Lichtstärke von 32,6 und 641 eine solche von 16 Normalkerzen haben. Die Beleuchtung functionirte an 165 Tagen,

und zwar an 78 Tagen im grossen Saale, an 64 Tagen in den Sectionszimmern, an 23 Tagen zur Probe. Nach Stunden berechnet ergab sich, dass das elektrische Licht in 517 Stunden verwendet wurde. Die Betriebskosten stellten sich auf fl. 9467, wobei jedoch auf Verzinsung und Amortisation der Anlage keine Rücksicht genommen ist; danach stellt sich die Lampenbrennstunde auf 6,3 kr. Bei gesammter Beleuchtung der Räume durch sechs Stunden kostet dagegen die Lampenbrennstunde nur 3,1 kr.; sie vertheuert sich aber auf 59,1 kr., wenn nur in einem Zimmer und nur eine Stunde lang elektrisches Licht benutzt wird. Als maassgebend kann indess der Durchschnittspreis von 6,3 kr. betrachtet werden. Durch die Vergrösserung der Anlage und Ausdehnung der Beleuchtung auf die Repräsentationsräume und Magistratssitzungssäle wird eine weitere Kostenherabminderung eintreten, da auch eine Ersparung an Gas erzielt werden wird, welche man auf 395 fl. berechnet. Der Preis der Lampenbrennstunde wird sich nach der Berechnung des Stadtbauamtes dann auf 5,41 kr. stellen. Es werden dann nahezu 1000 Lampen installirt sein. Beleuchtungsstörungen kamen nur in geringer Anzahl vor. Für Gas wurde in demselben Zeitraume der Betrag von fl. 28588 ausgegeben; die Zahl der Gasflammen betrug 2221.

Winterthur. (Gasmotoren.) Die zunehmende gewerbliche Thätigkeit macht sich in erfreulicher Weise in dem wachsenden Gasconsum geltend. Während im Jahre 1885 633000 cbm Gas verbraucht wurden, stieg der Consum im Jahre 1886 auf 690000 cbm. An der Zunahme des Consums ist neben den Gaskochapparaten die Vermehrung der Anwendung von Leuchtgas zu gewerblichen Zwecken betheiligt. Es sind 10 Gasmotoren aufgestellt, welche durchschnittlich 2000 cbm Gas im Monat verbrauchen.

Zürich. (Gasgesellschaft in Liquidation.) In Folge der vertragsgemässen Ablösung und Uebernahme der Gaswerke durch die Stadt Zürich hat die Generalversammlung am 23. December die Auflösung und Liquidation der Gesellschaft beschlossen.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Der Markt behält dauernd eine steigende Tendenz; die Nachfragen mehren sich und die Preise beginnen anzuziehen. Nach dem Berichte der Association of Sulphat of Ammonia Manufacturers von Mitte Januar war der Preisgang während der Woche vom 3. mit 8. Januar 1887 unter den üblichen Bedingungen wie folgt:

	London pro Tonne	Hull pro Tonne
3. Januar . .	11 £ 0 sh. 0 d.	11 £ 0 sh. 0 d.
4. » . .	11 » 2 » 6 »	11 » 1 » 3 »
5. » . .	11 » 5 » 0 »	11 » 2 » 6 »
6. » . .	11 » 7 » 6 »	11 » 5 » 6 »
7. » . .	11 » 10 » 0 »	11 » 7 » 6 »
8. » . .	11 » 10 » 0 »	11 » 10 » 0 »

Die Verschiffungen von England nach Hamburg betrugen in der Woche vom 22 bis 24. December 1886: ab London 775 t (total ab London 1037 t), ab Hull 204 t (total ab Hull 439 t); ab Leith 714 t (total ab Leith 737). Von Liverpool, Goole und Glasgow wird kein Export gemeldet.

Der oben erwähnte Bericht bemerkt: »Es steht ausser Zweifel, dass die im letzten Jahre an die Landwirthe, Gärtner etc. in England vertheilten Flugblätter (Handbills) über die Verwendung von schwefelsaurem Ammoniak sehr gut gewirkt haben; wenn dieses Vorgehen in diesem Jahre wiederholt wird, so wird viel weniger Sulfat für den Export übrig bleiben.

Der deutsche Markt folgt dem englischen mit steigenden Preisen. Wie uns gemeldet, werden Abschlüsse unter M. 23 pro 100 kg nicht mehr begehrt und gegeben.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 3. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 53.
Motoren- und Heizgas.
Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk, auf die trockene Destillation der Kohle. Von Dr. Knublauch in Köln. S. 55.
XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach. S. 61.
Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. Referent H. Bunte, München.
Gas für Motoren und zum Kochen und Heizen. Erlass der kgl. Regierung in Düsseldorf. S. 69.
Correspondenz. S. 72.
Theerverdickung. Fr. Lux, Ludwigshafen a. Rh.
Literatur. S. 72.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 75.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen — Patenterlöschungen. — Patentversagungen. — Patentübertragungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 76.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 78
Buffalo. Oeffentliche Beleuchtung.
Bunzlau. Wasserversorgung.
Charlottenburg. Wasserwerke, Westend.
Duisburg. Gaswerke.
Genua. Wasserversorgung.
London. Elektrische Zugbeleuchtung.
Lübeck. Elektrische Beleuchtung.
Magdeburg. Ausstellung von Gasapparaten.
Markneukirchen (Sachsen). Wasserversorgung.
New-York. Elektrische Beleuchtung.
Rostock. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 84.

Rundschau.

In vorliegender Nummer veröffentlichen wir einen Erlass der kgl. Regierung zu Düsseldorf, in welchem die Bedeutung der Gasmotoren für die Hebung des Gewerbes hervorgehoben und darauf aufmerksam gemacht wird, dass durch die Abgabe billigen Motorengases diese bequeme Kraftquelle immer mehr der allgemeinen Anwendung zugänglich gemacht werde. In der That haben die Gasmaschinen von allen in den letzten Jahrzehnten für Gewerbe und Industrie construirten Kleinmotoren sich am zweckmässigsten erwiesen, und die Mehrzahl der Gasanstalten hat in richtiger Erkenntniss der Sachlage durch Gewährung von Preisvergünstigungen wesentlich dazu beigetragen, denselben die grosse Verbreitung zu verschaffen, welche sie schon jetzt besitzen. Die Ausführungen des Erlasses dürfen daher mehr als eine Anerkennung des Vorgehens der Gasanstalten, denn als eine Mahnung an dieselben zu betrachten sein. Was die in dem Erlass gegebene Preisbestimmung anlangt, so ist zunächst im Auge zu behalten, dass es sich im vorliegenden Falle nur um Gasanstalten handelt, welche in Bezug auf Kohlen sich in einer ganz besonders günstigen Lage befinden, und es ist ohne weiteres klar, dass die Preisfrage nicht nach allgemeinen Voraussetzungen entschieden, sondern nur von rein lokalen Gesichtspunkten aus geregelt werden kann. Die Ausführungen des Erlasses bezüglich der billigeren Herstellung von Kraftgas gegenüber von Leuchtgas treffen z. B. bekanntlich nicht zu beim Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen, zu denen vielfach Gasmotoren verwendet werden. Bei dieser Art des Gasverbrauches findet eine Ausgleichung des Consums weder in den verschiedenen Jahres- noch Tageszeiten statt und die Gewährung niedrigerer Gaspreise für diese Zwecke erscheint als eine kaum zu rechtfertigende Bevorzugung gegenüber denjenigen Abnehmern, welche das Gas direct zur Beleuchtung verwenden. Wir finden es daher begreiflich, wenn man an einzelnen Orten, wie z. B. Frankfurt a. M., Köln, den Consum der Gasmotoren für elektrische Beleuchtung von der Preisvergünstigung ausschliesst. Wie bereits wiederholt betont, kann eine sachliche Begründung für die Abgabe billigeren Gases für andere als Beleuchtungszwecke nur in der Zeit der Abgabe gefunden werden und es scheint dieses zuerst von Wybauw für Brüssel empfohlene System sich nach den letzten uns zugekommenen Mit-

theilungen dort gut zu bewähren. Die Zahl der in Brüssel aufgestellten Gasmesser mit Doppelzählwerk für Tag- und Nachtgas ist von 981 am 1. Januar 1886 bereits auf 2840 gestiegen und ist noch immer im Wachsen. Bekanntlich steht die Gaspreisermässigung für andere als Beleuchtungszwecke, speciell für Motoren, auch in Berlin auf der Tagesordnung; Herr Elster hat kürzlich Veranlassung genommen, in einem Vortrag im Verein für Gewerbefleiss diese Frage zu besprechen und er befürwortet, indem er die Gasversorgung von Brüssel und Berlin in Parallele stellt, lebhaft die Theilung in Tag- und Nachtgas. Neuerdings hat auch in England, das sich der Einführung verschiedener Preise für Gas bisher principiell verschloss, das System der getrennten Abgabe von Tag- und Nachtgas einen warmen Vertreter gefunden. Mr. Tobay, der Vorsitzende der North of England Gas Managers Association, hat in seiner Eröffnungsrede diese Frage eingehend behandelt und sich für die Abgabe von billigem Gas am Tage ausgesprochen. In seinen Ausführungen unterscheidet er drei Klassen von Consumenten. Die erste umfasst diejenigen Abnehmer, welche das Gas zur Beleuchtung verwenden, die Lichtconsumenten; es sind dies die besten Kunden, auf deren Befriedigung in erster Linie Bedacht zu nehmen ist, da auf dem Gasconsum für Beleuchtung hauptsächlich die Existenz der Gasanstalten ruht; dieser Umstand darf nicht ausser Acht gelassen werden, wenn es sich um die Bevorzugung anderer Consumenten handelt, und es ist nicht mehr als billig, wenn man bei der Beurtheilung der zu gewährenden Preisermässigungen auf die Leuchtgasconsumenten Rücksicht nimmt. Aber die Gaslieferung für Beleuchtungszwecke ist mit besonders ungünstigen Verhältnissen verknüpft; der Bedarf im Winter beträgt etwa viermal mehr als im Sommer und der Consum in den einzelnen Tagesstunden variirt erheblich, so dass für diesen Zweck weite Gasleitungen und grosse Gasbehälter vorhanden sein müssen, um den Maximalconsum befriedigen zu können. Eine Reduction des Preises für diese Art des Gasverbrauches wird daher nur möglich, durch normale Consumsteigerung, wodurch die festen Geschäftsunkosten sich relativ verkleinern. Zur zweiten Klasse der Gasconsumenten rechnet Tobay diejenigen, welche zur Ausgleichung des schwankenden Tagesconsums beitragen und gleichzeitig den Sommerverbrauch vermehren, ohne das Wintermaximum zu erhöhen. Dieser Gruppe von Abnehmern können die niedrigsten Preise zugestanden werden, da der Gasbedarf bis zu einer gewissen Höhe ohne weitere Vermehrung der Betriebsmittel und Kapitalanlagen gedeckt werden kann. Unsere Gasanstalten sind in der Regel so eingerichtet, dass bei gleichmässigem Betrieb die Jahresproduction innerhalb 200 statt in 365 Tagen erzeugt werden kann; bei gleichmässiger Abnahme könnte also ein um 70 bis 80% grösserer Bedarf an Gas gedeckt werden, ohne die Betriebsanlagen im Geringsten zu vermehren. Zu dieser zweiten Klasse der Gasabnehmer sind diejenigen zu rechnen, welche in den Sommermonaten ihren Gaskochherd benutzen und im Winter zu dem Kohlen- bzw. Coke-Ofen zurückkehren. Es ist klar, dass diese Kategorie unter ganz besonders günstigen Verhältnissen sich am Gasverbrauch betheiligt und daher besonders berücksichtigt werden kann. Die dritte Klasse der Consumenten endlich umfasst diejenigen, welche während des ganzen Jahres einen nahezu gleichmässigen Verbrauch aufweisen, das sind die Gasmotoren und die Heizgas consumirenden Gewerbe und Industrien. Bei Weitem zum grössten Theil fällt dieser Consum in die Tagesstunden mit Ausnahme der drei Wintermonate, wo die Arbeitszeit morgens und abends in die eigentliche Beleuchtungszeit übergreift. Bei der Frage der Vergünstigung für diese Art von Consumenten wird man nicht ausser Acht lassen dürfen, dass dieselben zur Vergrösserung der Maximaltagesproduction beitragen und Anlagen erforderlich machen, welche durch eine entsprechende Quote im Preise zum Ausdruck kommen müssen. Zu Gunsten des Gasverbrauches für andere Zwecke als Beleuchtung pflegt man noch weiter geltend zu machen, dass der Gasverlust durch einen vermehrten Tagesverbrauch kaum alterirt wird und sich daher im Verhältnisse zur Gesammtabgabe vermindert. In wie weit alle diese Umstände in dem Preisverhältnisse zwischen Leuchtgas und Heiz- und Kraftgas oder Tages- und Nachtgas zum Ausdrucke kommen sollen und können, ist jedenfalls nur unter genauester Berück-

sichtigung der örtlichen Verhältnisse für jede einzelne Gasanstalt zu entscheiden möglich, und es wäre nach unserer Ansicht kaum ein gerechter Vertheilungsmodus, wenn man alle Lasten dem Leuchtgase aufbürden und die übrigen Consumkategorien frei ausgehen lassen wollte.

Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk, auf die trockene Destillation der Kohle.

Von Dr. Knublauch, Chemiker der Kölner Gas- und Wasserwerke.

Von verschiedenen Seiten sind in Gasanstalten Versuche über den Einfluss von Kalkzusatz zu der zu destillirenden Kohle auf die Ausbeute an Ammoniak und Schwefelwasserstoff angestellt. So war unter Anderm in d. Journ. 1885 S. 27 die Rede von diesem Process, und es heisst da, dass das Urtheil englischer Gasingenieure über den Erfolg des Verfahrens, des sog. Cooper-Processes, in wesentlichen Punkten sehr aus einander ginge.

Dass die Ansichten über den Werth des Kalkzusatzes so verschieden, ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass es sehr schwierig, ja fast unmöglich ist, im Betriebe einer Gasanstalt — sofern man nicht mit einer gut eingerichteten Versuchsanstalt arbeitet — geringe Unterschiede in der Ausbeute der erzielten Producte festzustellen. Eine solche Gleichmässigkeit aller Factoren, die hier mitsprechen, bei verschiedenen grösseren Versuchsreihen zu erhalten, wie es solche Vergleiche absolut verlangen, ist nicht gut möglich. Namentlich gilt dies in Bezug auf die Temperatur der Retorten und die nasse Reinigung.

Dazu kommt, dass sich die Menge des Ammoniaks nicht direct durch Wägung oder Messung eines einzelnen Productes ergibt, sondern erst durch Bestimmung des Gehaltes in Wasser und Theer oder durch Ueberführung in ein Product von bestimmter Zusammensetzung. In einem nicht streng durch Analysen überwachten oder mindestens einmal controlirtem Betriebe ist zu verschiedener Zeit die Differenz in der wirklich gewonnenen Ammoniakmenge nicht unbedeutend, selbst bei ganz gleichem Ammoniakgehalte des Gases bei Austritt aus der Retorte. Verbleibt das eine Mal z. B. 40 g Ammoniak mehr pro 100 cbm hinter den Scrubbern, so entspricht das im Mittel bei westfälischen Kohlen (800 g pro 100 cbm) 5% des Ammoniaks, bei 9 bis 10 Sulfat pro 1000 Kohlen sonach 0,5 Sulfat.

Trifft nun ein solch ungünstiger Versuch mit nicht quantitativer Gewinnung des Ammoniaks aus dem Wasser zusammen, so ist leicht erklärlich, dass solche im Betriebe nicht immer ins Auge fallenden Ungleichmässigkeiten grössere Differenzen verursachen können, als der Zusatz eines die Ammoniakbildung in geringem Grade erhöhenden Mittels.

Das dem Theer so fest anhaftende Wasser enthält ebenfalls wechselnde Mengen Ammoniak, die bei der Verarbeitung des Gaswassers gar keine Berücksichtigung finden.

Obgleich die Ammoniakausbeute von den hier in Betracht kommenden Temperaturunterschieden ganz unabhängig ist, treten in den gewonnenen Quantitäten Ammoniak aus derselben Kohle leicht grössere Differenzen ein, als in der Ausbeute derjenigen Producte, bei welchen die Temperatur von besonderem Einfluss ist, bei Gas und Theer.

Der Versuch im Kleinen ermöglicht alle die bezeichneten Ungleichmässigkeiten zu beseitigen, und die von mir ausgearbeitete Methode der Werthbestimmung der Kohle, die eine weit grössere Uebereinstimmung der Resultate ergibt, als für die Praxis nöthig, eignet sich auch sehr gut für die Feststellung des Einflusses irgend eines Zusatzes zu der zu destillirenden Kohle. Ich betone, dass gerade das Ammoniak hier absolut quantitativ zur Bestimmung kommt, auch der Theil, welcher sonst im Theer bleibt, und dass die Ammoniakbestimmungen verschiedener Versuche so gut übereinstimmen, wie es nur von den feinsten quantitativen Methoden verlangt werden kann.

Bevor ich zur Mittheilung der Resultate übergehe, schicke ich einige theoretische Betrachtungen über die möglicherweise eintretende Wirkung mineralischer Stoffe auf die Producte voraus.

Schon früher machte ich in d. Journ. 1883 S. 446 Angaben, dass die Menge des Stickstoffs der Kohle, welche bei der Destillation als Ammoniak auftritt, sehr schwankt, dass dieselbe bei westfälischen Kohlen nur etwa 12% vom Stickstoffgehalt derselben beträgt. Da nun durch Glühen stickstoffhaltiger organischer Stoffe mit Alkali-Kalk Ammoniak gebildet wird, bei vielen Verbindungen sogar quantitativ bei dem nöthigen Ueberschuss an Alkali-Kalk, so durfte man allerdings von der Wirkung des Kalkes in Bezug auf Mehrbildung von Ammoniak sich etwas versprechen, da hiernach ca. 88% des Stickstoffs zur Ammoniakbildung disponibel sind. Andererseits durften die Erwartungen aber auch nicht gerade gross sein, da der Unterschied zu wesentlich, ob ein Theilchen stickstoffhaltiger Substanz in Natronkalk eingehüllt ist, oder ob umgekehrt die Kalktheilchen von der organischen Substanz umgeben sind, wie hier der Fall, so dass nur hier und da die Kohlen-Kalktheilchen in Berührung resp. in Reaction treten.

Als Base ist von dem Kalk auch dem Schwefelwasserstoff als Säure gegenüber eine Wirkung zu erwarten, deren Grösse allerdings ohne Versuch nicht annähernd zu bestimmen ist. Aber auch auf die übrigen Producte muss der Zusatz von Kalk von Einfluss sein.

Verschiedene Kohlenproben können in Bezug auf die elementaren Bestandtheile ganz gleich zusammengesetzt sein, so dass nicht nur Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel, sondern auch die mineralischen Stoffe qualitativ und quantitativ dieselben sind, und doch können die Destillationsproducte verschieden ausfallen bei gleichem Verfahren und gleicher Temperatur. Der Grund für diese Verschiedenheit kann zweierlei Art sein. Entweder sind:

1. die Atome der Elemente in den Molekülen in verschiedener Weise gruppirt, oder
2. die Atome der organischen Elemente sind zu denselben Molekülen verbunden, aber die beigemengten mineralischen Stoffe sind in verschiedener Weise zwischen den als constant zusammengesetzt gedachten organischen Verbindungen, der Kohlensubstanz, vertheilt.

Im ersten Falle wäre die Kohlensubstanz isomer, und wie die Eigenschaften isomerer Verbindungen nicht gleich sind, ist auch das Verhalten bei der Erhitzung im trockenen Zustande nicht dasselbe, die Moleküle werden in verschiedener Weise zerfallen oder sich zu verschiedenen Verbindungen vereinigen.

Im anderen Falle dagegen würde die Kohlensubstanz identisch sein, aber durch die ungleichmässige Vertheilung der mineralischen Stoffe muss a) in der Erhitzung und b) in der chemischen Reaction der in Contact kommenden Kohlen-Mineraltheilchen eine Verschiedenheit der Producte eintreten, letztere sofern die mineralischen Stoffe sich nicht chemisch indifferent zur Kohlensubstanz und den entstehenden Producten verhalten.

Dieser zweite Fall tritt nun bei künstlichem Zusatz irgend eines Körpers in erhöhtem Maasse ein. Die Ausbeute derselben Kohle muss nicht nur im Verhältniss der Verdünnung, wenn man es so bezeichnen will, sich ändern, sondern es treten auch auf gleiche Gewichte Kohle qualitativ und quantitativ ungleiche Producte auf. Es lässt sich voraus sagen, dass bei Kalkzusatz sich die Wirkung aus der chemischen und physikalischen, wie unter a) und b) oben angedeutet, zusammensetzen wird.

Um durch Versuche zu beweisen, dass auch andere Stoffe ausser Kalk den Destillationsprocess beeinflussen, wurde dieselbe Kohlenprobe mit 5% Kieselsäure destillirt, ein Körper, dem hier eine chemische Reaction nicht zuzuschreiben sein dürfte, und es wurde trotz der geringen Menge Zusatz in einzelnen Producten eine bedeutende Verschiedenheit

constatirt, die der Art und des Grades der Erhitzung der mit der Kieselsäure in Berührung sich befindenden Kohlentheilchen, sowie der Veränderung der die glühende Kieselsäure passirenden gas- und dampfförmigen Producte zuzuschreiben ist.

Die Versuche bezüglich des Einflusses eines Zusatzes zu der Kohle mussten sich der Vollständigkeit wegen nach dem Vorhergehenden auf sämmtliche Producte erstrecken. Es sollte sonach die Frage beantwortet werden: in welcher Weise wirken mineralische Stoffe und besonders Kalk bei der Destillation der Kohle auf die Ausbeute an: 1. Gas, 2. Coke, 3. Theer, 4. Ammoniak, 5. Schwefelwasserstoff, 6. Kohlensäure, 7. Cyan.

Es ist zu erwähnen, dass nach den Versuchen die Ausbeute an Coke, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure den Betriebsresultaten gleich ist, während für Gas und Theer eine mit den Betriebsergebnissen festgestellte Correction anzubringen ist, was in den folgenden Angaben stets schon geschehen ist. Diese auf Betrieb corrigirten Werthe für Gas und Theer sind um so mehr hier genauer als nöthig, wo es sich um dieselbe Kohlenprobe handelt.

Als Kalk diente gewöhnlicher gebrannter Kalk, der in Pulverform mit der Kohle gut gemischt wurde. Nur zu dem am Schlusse aufgeführten Versuche über Kohlensäurebildung wurde der Kalk im Laboratorium nochmals stark geglüht, um sicher alle Kohlensäure auszutreiben. Die Versuchskohle war eine Saar-Gaskohle. Dieselbe ergab für sich destillirt pro 100 Kilo:

Gas bei 20° C.	cbm	28,69
Coke	%	64,75
Theer	%	5,10
Ammoniak	%	0,2275 = 0,1874 N
Sulfat: 24%	%	0,948
Schwefelwasserstoff	%	0,238 = 0,222 S
Schwefelwasserstoff bei 20° C.	cbm	0,1562
Gaswasser	%	5,25

Da es von Interesse erschien, auch Stickstoff-, Schwefel- und Aschengehalt der Kohle zu kennen, wurden diese Bestimmungen ausgeführt. Der Stickstoff ist in Kohle und Coke bestimmt, der Schwefel in Coke und Gas und auf Kohle berechnet, und aus der Aschebestimmung der Coke die Asche der Kohle durch Rechnung gefunden; es wurden folgende Resultate erhalten:

	Kohle	Coke
	%	%
Stickstoff	1,176	1,160
Schwefel	0,817	0,919
Asche	2,95	4,560

Das Verhalten von Stickstoff und Schwefel in dieser Kohle bei der Destillation zeigt folgende Tabelle I.

Tabelle I.

Stickstoffgehalt-Procente:		Schwefelgehalt-Procente:	
Kohle	1,176	Kohle	0,817
Coke	1,160	Coke	0,919

Bei der Destillation

von 1,176 Stickstoff der Kohle:	
a) in der Coke	0,751
b) als NH_3	0,1874
c) andere Verbindungen in Gas und Theer	0,048
d) als Stickstoff im Gas	0,1896
	1,176

in Procenten des Stickstoffgehaltes:	
a) in der Coke	63,9
b) als NH_3	15,9
c) andere Verbindungen in Gas und Theer	4,1
d) als Stickstoff im Gas	16,1
	100,0

von 0,817 Schwefel der Kohle:	
a) in der Coke	0,595
b) als H_2S im Gas	0,222
	0,817

in Procenten des Schwefelgehaltes:	
a) in der Coke	72,8
b) im Gas	27,2
	100,0

Es sei bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht, dass in früheren Arbeiten die Differenz zwischen Gesammtstickstoff und dem Stickstoff, welcher in der Coke bleibt, dem Ammoniakstickstoff, sowie dem im Theer und als Cyan auftretenden Stickstoff, nicht besonders aufgeführt wurde. Damals war ich noch nicht sicher, ob dieser in der Rechnung fehlende Stickstoff im freien Zustande im Gase enthalten sei. Nach weiteren Beobachtungen ist dies anzunehmen, und ich hoffe dies demnächst auch durch das Experiment genau durch Zahlen zu beweisen, durch quantitative Bestimmung des Stickstoffs in der Coke, den NH_3 Producten und im Gase selbst bei der Destillation einer Kohle unter absolutem Ausschluss der Luft. Der sich in einem gewöhnlichen Leuchtgase findende Stickstoff ist natürlich kein Maass für den Stickstoff, der aus der Kohle ins Gas übergeht. Der Stickstoffgehalt eines gewöhnlichen Gases muss grösser sein, da ja stets Luft mit den Kohlen und beim Laden in die Retorten zugeführt wird. Aus dem Stickstoffgehalte des Gases schliesst man bisher noch auf die Stickstoffbildung bei der Destillation. Der Einwand, dass aller Stickstoff auf andere Weise ins Gas kommt, ist sonach noch berechtigt, und muss noch durch Versuche über die Bildung von Stickstoff und namentlich die Quantität desselben direct bewiesen werden. Hier in der Aufstellung Tabelle I ist man dadurch einen Schritt weiter, dass aller Stickstoff, ausser der im Gase, bestimmt ist, und die Differenz an dem Gesammtstickstoff als im Gase vorhanden angenommen werden darf, da andere stickstoffhaltige Producte als die hier berücksichtigten nicht bekannt sind.

Unter c) ist der Stickstoff aufgeführt, welcher im Theer nach dem Auswaschen der Ammoniaksalze als organische Stickstoffverbindung bleibt nebst der Menge des Cyanstickstoffs im Gase. Dieser Theer- und Cyan-Stickstoff wurde in der Kölner Anstalt bestimmt, und es bezieht sich die in der Tabelle angegebene Zahl auf diese Bestimmungen auf den Stickstoff der Versuchskohle in Procente des Gehaltes umgerechnet. Dass diese Menge ebenfalls nicht gleich ist bei verschiedenen Kohlen, versteht sich von selbst, nur werden die Differenzen nicht gross sein bei den relativ so geringen Mengen, und diese Angaben können allgemein gelten, so lange nicht Genaueres bekannt ist für verschiedene Kohlenarten. Bei Schwefel tritt neben Schwefelwasserstoff und Coke-Schwefel ebenfalls eine sehr geringe Menge in anderer Form auf. Ein Minimum geht als organische Schwefelverbindung in den Theer über, und ferner treten geringe Mengen im Gase als Schwefelkohlenstoff und als andere organische Schwefelverbindungen auf. Diese Schwefelmengen sind so gering, dass die Zahlen in der Tabelle nicht nennenswerth verändert werden. In Bezug auf den neben Schwefelwasserstoff im Gase auftretenden Schwefel sei bemerkt, dass derselbe hier 1,2 % vom Schwefel der Kohlen beträgt, angenommen, dass pro 100 cbm Gas 35 g, also pro 1000 kg Kohlen

$\frac{286{,}9 \cdot 35}{100}$ = 100 g solcher Schwefel vorhanden ist. Der Procentsatz für Coke-Schwefel wird so von 72,8 auf 71,6 % und durch den Theer-Schwefel ebenfalls um ein Geringes vermindert.

Auffallend ist bei dieser Kohle die grosse Neigung des Stickstoffes, im Destillationsrückstande zu bleiben, so dass nur wenig Stickstoff als solcher ins Gas übergeht. Nach früheren Versuchen beträgt der Coke-Stickstoff bei westfälischen Kohlen 30—36 %, hier dagegen 63,9 %, vom Stickstoff der Kohle, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Auf Kohle			Von Stickstoff in Procenten		
	Westfälische Kohle		Saarkohle	Westfälische Kohle		Saarkohle
	I	II		I	II	
Stickstoff in der Coke .	0,4660	0,5260	0,7510	**30,0**	**35,6**	**63,9**
als Ammoniak . .	0,1850	0,2086	0,1874	11,9	14,1	15,9
im Theer und Cyan	0,0480	0,0480	0,0480	3,1	3,2	4,1
als N im Gase . .	0,8560	0,6964	0,1896	55,0	47,1	16,1
in der Kohle . . .	1,5550	1,4790	1,1760	100,0	100,0	100,0

Im Folgenden sind die Destillationsversuche von Gemischen der Kohle mit Kalk in verschiedenem Verhältniss zusammengestellt. Auf dem Gaswerke in Tumbridge Wells soll mit 2½ % Kalkzusatz gearbeitet werden. Es schien jedoch von Interesse, die Wirkung des Kalkes bei verschiedenen Zusatzmengen festzustellen. Mit Kieselsäure wurde nur ein Versuch ausgeführt, da die Resultate mehr von theoretischem Werthe und dieser Versuch vollständig genügte. Auch war es nicht nöthig, mit anderen Zusätzen Versuche anzustellen, da alle mineralischen Körper eine ähnliche Wirkung auf die Producte ausüben, die von den physikalischen Eigenschaften des Zusatzmittels, von den chemischen Reactionen desselben auf die Kohlensubstanz, sowie die gebildeten Producte abhängt.

Tabelle II.

100 kg Gemisch ergaben:

	Kalk-			Kieselsäure-
	Zusatz [1])			
	2,5 %	5 %	10 %	5 %
Gas bei 20° C. . . . . cbm	29,40	29,24	29,26	29,28
Coke . . . . . %	67,20	68,15	69,50	69,15
Theer . . . . . %	4,46	4,10	3,82	3,74
Ammoniak . . . . . %	0,2689	0,2739	0,2884	0,2325
Schwefelsaures Ammoniak . %	1,1210	1,1410	1,2020	0,9690
Schwefelwasserstoff . . . %	0,0935	0,0765	0,0510	0,2070
Schwefelwasserstoff . . cbm	0,0614	0,0502	0,0335	0,1359
Gaswasser . . . . . %	5,65	5,60	4,65	5,37

Schon diese Zusammenstellung zeigt den Einfluss der Zusätze. 97,5, 95 und 90 kg Kohlensubstanz haben fast gleiche Gasvolumina ergeben. Ein richtiges Bild erhält man

[1]) Procentzusatz in 100 Gemisch, nicht auf 100 Kohlen.

aber erst durch Umrechnung der Resultate auf ein gleiches Gewicht Kohle aus der Mischung. Bei der Berechnung der Cokeausbeute ist im Folgenden der Zusatz vom Gewichte des destillirten Gemisches subtrahirt und daraus der Cokeprocentsatz berechnet. Die eingetretene Veränderung des Gewichtes des Kalkes durch theilweisen Uebergang in andere Verbindungsformen, welche voraussichtlich eine Vermehrung des Gewichtes bedingen, kann hier nicht berücksichtigt werden.

100 kg reine (aschehaltige) Kohle, mit der entsprechenden Menge Zusatz destillirt, ergeben nach der vorigen Tabelle:

Tabelle III.

		Kalk- Zusatz[1])				Kieselsäure-
		reine Kohle	2,5 %	5 %	10 %	5 %
Gas bei 20° C.	cbm	28,69	30,16	30,70	32,22	30,84
Coke	%	64,75	66,43	66,57	66,50	67,49
Theer	%	5,10	4,58	4,31	4,20	3,92
Ammoniak	%	0,2275	0,2758	0,2889	0,3204	0,2425
Schwefelsaures Ammoniak	%	0,9480	1,1500	1,2010	1,3360	1,0150
Schwefelwasserstoff	%	0,2380	0,0959	0,0805	0,0567	0,2169
Schwefelwasserstoff	cbm	0,1562	0,0630	0,0528	0,0372	0,1424
Gaswasser	%	5,25	5,80	5,88	5,12	5,62

Die Zahlen der Tabelle III zeigen deutlich, dass der Zusatz von Kalk in der oben geschilderten Weise nach zwei Richtungen hin von Einfluss ist. Der Vergleich mit den Resultaten der Destillation mit Kieselsäure ergibt, dass eine chemische Reaction bei der Kieselsäure in Bezug auf Ammoniak-Bildung und Schwefelwasserstoff-Bindung nicht oder doch kaum in Betracht kommt, während durch Lagerung der Kieselsäuretheilchen zwischen die Kohle in Folge verschiedenartiger Erhitzung und Zersetzung die Wirkung auf Gas-, Coke- und Theerausbeute sogar grösser ist, als bei gleichem Kalkzusatz (5 %). Dass auch verschiedene chemisch indifferente Zusätze in dieser Wirkung sich nicht gleich verhalten, hängt mit der Verschiedenheit der specifischen Wärme, des Wärmeleitungsvermögens und des specifischen Gewichtes, d. h. des von dem Zusatze eingenommenen Volums, sowie mit der Porosität der Körper zusammen.

In der Tabelle ist die Menge des Gaswassers mit aufgeführt. Die Kohle wurde im natürlichen Zustande, ohne vorheriges Trocknen, destillirt.

Angenommen das Wasser destillirte vollständig über, ohne dass eine theilweise Zersetzung stattfände, so ist hier bei 5—6 % Gaswasser der bedeutend grösste Theil bei der Destillation der Kohle erst gebildet, da die Feuchtigkeit der Kohle 1—2 % betragen mochte. Bildung und Zersetzung von Wasser geht so bei der Destillation neben einander vor sich. Um die Summe des gebildeten Wassers zu erhalten, muss dem Gaswasser noch das mit dem Gase als Wasserdampf fortgeführte Wasser addirt werden. Man kann annehmen, dass das Gas mit Wasserdampf gesättigt die Condensation verlässt, und die Menge des durch das Gas auf ein bestimmtes Gewicht Kohle mitgeführten Wassers hängt darnach von der Gasausbeute und der Temperatur der Condensation ab. Da Gasausbeute und Temperatur bei diesen Versuchen nicht nennenswerth verschieden, so kann man diese Wasserdampf-

[1]) Zusatz frei berechnet.

mengen im Gase gleich setzen. Es berechnet sich hier für 100 kg Kohle etwa 0,55 kg Wasserdampf, so dass die Gesammtausbeute an Wasser 5,7—6,4 % beträgt. Die Ausbeute an Wasser ist bei verschiedenen Kohlen sehr ungleich. So ergab eine Kohle mit 1,54 % Feuchtigkeit 1,85 % Gaswasser und eine Probe mit 2,80 % Feuchtigkeit 5,5 % Gaswasser, wobei der Wasserdampf im Gase nicht berücksichtigt ist (0,55 %). Das gebildete Wasser beträgt danach das eine Mal $(1{,}85 + 0{,}55) - 1{,}54 = 0{,}86$ % und das andere Mal $(5{,}5 + 0{,}55) - 2{,}80 = 3{,}25$ %. Ich erwähne diese Unterschiede, weil das Wasser — abgesehen von dem Einflusse auf die Temperatur der Steigrohre einen nicht zu unterschätzenden Werth für die Gasreinigung hat. Nähere Betrachtungen darüber würden hier zu weit führen.

(Schluss folgt.)

Verhandlungen

der

XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Referent Herr Dr. H. Bunte in München.

Meine Herren! Auf der letzten Versammlung unseres Vereins war auf Veranlassung des städtischen Bau- und Wasseramtes in Salzburg die Frage der Zulässigkeit verzinkter, sog. »galvanisirter« Eisenrohre für Wasserleitungen Gegenstand der Besprechung[1]), und zwar insbesondere bezüglich der Verwendbarkeit in sanitärer Beziehung. Dieser Anregung lag ein Erlass des österreichischen Ministeriums zu Grunde, in welchem die verzinkten Rohre als »ausgeschlossen von der allgemeinen Verwendung bei Anlage von Trinkwasserleitungen« bezeichnet waren. Die verschiedenen Meinungen, welche über diese Frage damals zum Ausdrucke gelangten, führten schliesslich zu dem Antrage, den Generalsecretär zu beauftragen, im Laufe des Jahres Erhebungen und eventuell Versuche über die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit verzinkter Rohre anzustellen.

Zunächst war es meine Aufgabe, die Gründe kennen zu lernen, welche die kaiserl. österreichische Regierung veranlasst haben konnten, ein solches Verbot auszusprechen. Nach privaten Erkundigungen habe ich Gelegenheit gefunden, mit einem Mitgliede des obersten Sanitätsrathes in Wien in Verbindung zu treten, welches die Freundlichkeit hatte, mir Aufschluss zu geben; derselbe lautet dahin, dass die im obersten Sanitätsrathe gepflogenen Berathungen nur im Auftrage des Ministeriums des Innern zur Mittheilung gelangen dürften, und es daher nicht angänglich sei, das Gutachten des bezeichneten Fachrathes über die Unzulässigkeit verzinkter Eisenrohre zu Anlagen von Genusswasserleitungen zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig wurde mir aber in dem Schreiben mitgetheilt, dass jener Ministerialerlass keine Normativbestimmungen enthalte, sondern nur allgemeine Grundsätze, auf welche bei der Aufstellung von Regulativen für Wasserleitungen Bedacht zu nehmen sei. Es heisst nämlich in dem betreffenden Paragraphen: »Allgemein zulässig sind etc. mit Ausnahme der verzinkten Eisenrohre«, so dass man deren Zulässigkeiten in speciellen Fällen durch den Erlass keineswegs in Abrede stellen will. Ferner wurde in dem erwähnten Schreiben

[1]) D. Journ. 1885 S. 838.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

angeführt, dass das Motiv für den Ausschluss der verzinkten Eisenrohre in dem chemischen Verhalten des Zinkes zu Wasser, welches neben Salzen noch freie Kohlensäure und Luft absorbirt enthält, gegeben sei, und ferner in dem Umstande, dass die Verzweigungsrohre in dem Inneren der Häuser häufig abgesperrt und in Folge dessen lufthaltig werden, womit für die Oxydation des Zinkes günstige Bedingungen gegeben seien.

Bestimmte greifbare Anhaltspunkte für ein Verbot galvanisirter Rohre konnte ich auf diesem Wege nicht erhalten.

Ich setzte mich, behufs Erlangung weiterer Informationen über den Stand der Frage, mit einer Anzahl von Gelehrten in Verbindung, welche der sanitären Seite der Wasserversorgung ganz besonders ihre Aufmerksamkeit zugewandt haben und erhielt von denselben die Mittheilung, dass die Frage in dieser Form noch nicht an sie herangetreten sei, dass sie bis jetzt auch noch keine Gelegenheit gehabt hätten, die Erfahrungen in Deutschland zu sammeln, dass deshalb diese Frage als eine offene zu betrachten sei.

Es mussten nun die Erfahrungen in der Praxis hinzugezogen werden, und zwar Erfahrungen bei solchen Wasserleitungen, welche bereits während eines grösseren Zeitraumes sich der verzinkten Eisenrohre zur Leitung von Wasser bedienen. Ein Blick in die von unserem Verein durch Herrn E. Grahn herausgegebene Statistik der Wasserversorgung deutscher Städte zeigt, dass die galvanisirten Eisenrohre nur eine verhältnissmässig geringe Verbreitung in Deutschland besitzen. Am meisten sind die Rohre in Süddeutschland in Verwendung, während in Norddeutschland gewissermaassen nur Inseln vorkommen, auf welchen hier und da galvanisirte Rohre, und zwar erst in neuerer Zeit, verwendet werden. Das Hauptgebiet für die Verwendung der verzinkten schmiedeeisernen Rohre liegt namentlich in Württemberg, Baden und Bayern.

Unter denjenigen Wassertechnikern, welche das verzinkte Rohr in grösserer Ausdehnung verwendet haben, steht, wie Ihnen durch eine frühere Publication[1]) bekannt sein wird, der hochverdiente frühere Leiter des Wasserversorgungswesens in Württemberg, unser Mitglied Herr Oberbaurath Dr. v. Ehman, oben an. Die von ihm angelegten Wasserleitungen sind zum grossen Theil mit galvanisirten Eisenrohren auch da ausgeführt, wo bei anderen Wasserleitungen Bleirohr verwendet wird. Ich habe mich deshalb zuerst an diesen Herrn gewendet, um von ihm ein Urtheil über die galvanisirten Rohre in sanitärer Beziehung zu erhalten. Herr Dr. v. Ehman erfreute mich mit einem ausführlichen Gutachten, das ich nachstehend folgen lasse.

Stuttgart, den 8. Mai 1886.

Die mit verzinkten Rohren und deren Verwendung für Hauswasserleitungen bis auf die jüngste Zeit gemachten eigenen Wahrnehmungen zunächst betreffend, so befinden sich diese letzteren auch heute noch im Einklange mit den auf das ausdrückliche Ersuchen der Redaction der »Deutschen Bauztg.« von mir in No. 101 (19. Dec. 1883) gemachten Mittheilungen[2]); denselben wüsste ich abweichende Bemerkungen oder Aenderungen von Belang nicht beizufügen.

Dass bei diesen damaligen Ausführungen mit keinem Worte (vgl. Vereinsbericht pro 1885 S. 173)[3]) vom sanitären Gesichtspunkte bezüglich Verwendung solcher Rohre für fragliche Zwecke die Rede gewesen ist, hatte damals seinen Grund einfach darin, dass bei den seit längeren Jahren sowohl hier als im Lande für Hauswasserleitungen so ausgedehnt verwendeten, gut verzinkten Schmiedeeisenrohren sanitäre Bedenken sich nicht ergaben, bzw. Anlässe für solche nicht vorlagen und dass überhaupt Unzuträglichkeiten in diesen Richtungen bis jetzt sich nicht fühlbar gemacht haben, während die

[1]) d. Journ. 1884 S. 89.
[2]) d. Journ. 1885 S. 838.

Verwendung von Bleirohren jeder Art und Stärke, mit und ohne Zinneinlagen, Schwefelungen u. s. w. nicht allein seinerzeit zu sanitären Ausstellungen häufig führten, sondern auch in technischer Hinsicht bei einer häufig wahrgenommenen unzuverlässigen für durchaus concentrische und gleiche Wandstärken der Bleiröhren keinerlei genügende Sicherheit bietenden Fabrikation vielfache Anstände mit sich brachte. Mangelhafte Arbeiten und nachtheilige Querschnitts-Verengungen bei jeden kürzeren oder scharfen Rohrbiegungen, die bei Wasser-Installationen in Gebäuden ja nicht zu vermeiden sind, ebenso oft sehr erhebliche Sachbeschädigungen, welche unter dem meist höheren Wasserdrucke in unseren öffentlichen Leitungen (in Stuttgart beispielsweise mit 6 bis 8 Atm.) durch plötzliche Berstungen bleierner Hauswasserleitungen veranlasst wurden, befanden sich nur zu häufig im Gefolge der Verwendung dieses Rohrmaterials.

Dass selbstverständlich auch die verzinkten Rohre aus Schmiedeeisen bei mangelhafter Fabrikation mit einer nur oberflächlichen und theilweisen Einwirkung des »Zinkbades«, d h. bei ungenügenden inneren und äusseren Ueberzügen, sowie andererseits bei Hintansetzung einer strengeren Controle und der bei Ausführung solcher Rohrleitungen unbedingt nothwendigen Specialvorschriften, ihre Schattenseiten haben und auch derartige Rohre je nach Umständen und der Art der Verwendung in ungeeigneten, eine bäldere Zerstörung begünstigenden Untergründen, bezüglich langer Dauer der im Boden bis zu den Gebäuden liegenden, kürzeren Zuleitungsstrecken früher oder später zu Anständen oder Erneuerungen führen können, wird nicht zu bestreiten, auch ebensowenig zu behaupten sein, dass sich verzinkte Rohre gegen ein in denselben längere Zeit, d. h. Tage und Wochen lang ruhig stehendes Wasser völlig indifferent verhalten können; insbesondere nicht, wenn kohlensäurereiche Wasser ganz ohne Druck, also mit grossem Luftgehalt sehr lange in solchen Rohren sich befinden.

Derart aussergewöhnliche und jedenfalls nachtheilig zusammenwirkende Umstände stehen aber in der Regel mit dem normalen Betriebe der gewöhnlichen Hauswasserleitungen welche, wenn nicht fast zu jeder Stunde, so doch mindestens täglich einmal voll benutzt werden und somit immer wieder frisches Wasser meist unter einem erheblicheren, Luftansammlungen ausschliessenden Drucke nachliefern, in keinem Zusammenhange. Uebrigens würden schlimmstenfalls auch einmal sich zeigende schwache »Zinklösungen« im Wasser immerhin zu weitaus geringeren sanitären Bedenken Anlass geben als Bleiverbindungen, welche erfahrungsmässig mit dem höheren inneren Druck auf die Rohrwandungen und einer grösseren Ausflussgeschwindigkeit des Wassers in den Bleirohren rasch zunehmen und weit hochgradiger werden als in schmiedeeisernen Rohren mit einer guten, hinlänglich starken und widerstandsfähigeren Verzinkung.

Warum daher gerade aus sanitären Gründen die k. k. österreichischen, auf die Beschaffenheit der »Einleitungsrohre« im Innern der Häuser bezüglichen Vorschriften vom 27. November 1884 den »mit einer Zinneinlage versehenen oder »innen geschwefelten« Bleirohren«, deren Innenwandungen bei stärkeren Wasserdrucken und grösseren Wassergeschwindigkeiten in kürzerer Zeit sich »ausschleifen« und alsdann dem Wasser wieder reine Bleioberflächen darbieten, den Vorzug einräumen, bzw. warum bei Hauswasserleitungen diese Verordnungen eine Verwendung »verzinkter und (?) galvanisirter Rohre« unbedingt ausschliessen, konnte diesseits bis jetzt nicht ersichtlich werden. Möglich, dass einmalige schlimme Erfahrungen mit solchen »galvanisirten« Rohren von schlechter, zweifelsohne nach unseren technischen Bestimmungen vorschriftswidriger Beschaffenheit, in Oesterreich kurzer Hand zu der sonst nicht zu erklärenden Ausschliessung bei Wasserleitungsanlagen im Innern von Gebäuden geführt haben.

Will mit Rücksicht auf Ausnahmefälle bei gewissen, die Oxydirungen mehr oder rascher begünstigenden Wassern ein völlig indifferentes Rohrmaterial für Wasserleitungen zu Hauszwecken u. s. w. in Betracht genommen werden, so wird dasselbe praktisch wohl kaum unter

den Metallen zu suchen sein; vielleicht wären Leitungen aus Glas etc. mit weiteren Verbesserungen aufs Neue anzustreben.

Im Uebrigen kann ich mich im Wesentlichen mit den voriges Jahr in Salzburg von Herrn Dr. Rautert (Mainz) ausgesprochenen Anschauungen und Vorschlägen in Betreff der Verwendbarkeit etc. von verzinkten schmiedeeisernen Rohren für Hauswasserleitungen, als den diesseitigen langjährigen Erfahrungen gleichfalls entsprechend einverstanden erklären.

Schliesslich beehre ich mich, eine weitere vom jetzigen Staatstechniker für das öffentliche Wasserversorgungswesen in Württemberg, Herrn Wasserbauinspector Ehmann beim kgl. Ministerium des Innern dahier und seit ca. zwei Jahren Amtsnachfolger des Unterzeichneten, noch entgegengenommene technische Aeusserung über diesen wichtigen Gegenstand hier beizufügen. Dieselbe lautet:

»Bezüglich der so vielfach bis auf die jüngste Zeit in Württemberg verwendeten verzinkten schmiedeeisernen Rohre für Hauswasserleitungen sind meines Wissens noch nirgends Anstände, weder in sanitärer noch in technischer Beziehung zu Tage getreten und glaube ich bestimmt, dass, wenn irgend etwas vorgekommen wäre, das zu Bedenken Anlass gegeben hätte, solches sicher nicht unterdrückt, bzw. dem diesseitigen kgl. Bauamte bei der überall im Lande vorhandenen grossen Bereitwilligkeit das Institut des Staatstechnikers in allen einschlägigen Fällen in Anspruch zu nehmen, nicht vorenthalten worden wäre.

Die verzinkten schmiedeeisernen Rohre deutschen Fabrikates werden deshalb bis heute fast ausschliesslich für Hauswasserleitungen verwendet, soweit nicht aus besonderen Gründen, wie z. B. bei der neuen Wasserversorgung der Stadt Cannstatt wegen des dortigen, stark mineralwasserreichen Untergrundes für die Zuleitungsstrecke im Boden nicht best getheerte gusseiserne Röhren bis zu den Häusern geführt werden mussten.

Als einzige, übrigens geringfügige Abweichung von den seither bestandenen Vorschriften, bzw. von der früheren Behandlungsweise bei den Rohrlieferungen könnte höchstens die neuerdings von mir eingeführte ergänzende Vorschrift bezeichnet werden, dass nunmehr die Wandstärken der schmiedeeisernen Rohre voll 4½ mm statt früher nur 4 mm zu betragen haben, wenn die Rohre in den Boden kommen. Es ist diese Vorschrift lediglich aus dem Bedürfnisse entsprungen, dem in neuerer Zeit durch die starke Concurrenz mehr und mehr auftretenden Hange zu Pfuscharbeiten, namentlich bei den Gewinden, Verbindungen u. s. w. entgegenzuwirken«.

Mit Zusammenfassung des Vorstehenden steht nach allen diesseitigen bis auf die neueste Zeit reichenden Wahrnehmungen wenigstens soviel fest, dass verzinkte Rohre aus Schmiedeeisen für Wasserleitungen im Inneren von Gebäuden, sowohl in Rücksicht auf die Möglichkeit einer wirklich zweckmässigen und schönen Anordnung, als auch hinsichtlich Dauer und Widerstandsfähigkeit, jedem sonstigen bis jetzt bekannten resp. praktisch zu verwendenden Rohrmateriale voranstehen — sodann, dass gegen eine Verwendung solcher schmiedeeisernen verzinkten Rohre (bester und erster Qualität) für diese vorbezeichneten speciellen Zwecke resp. unter den üblichen und normalen Betriebsverhältnissen bei Hauswasserleitungen auch sanitäre Bedenken nicht bestehen dürften.

Die Zweckmässigkeit einer weiteren Anwendung qu. Rohre auch im Boden wird bezüglich ihrer längeren oder kürzeren Dauer stets von Fall zu Fall aus der Beschaffenheit und der eigenartigen Zusammensetzung des berührten Untergrundes sich ergeben müssen.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Oberbaurath Dr. v. Ehmann.«

Ich muss auf das Urtheil dieses hervorragenden Fachmannes um so mehr Gewicht legen, als gerade in Württemberg eine ausserordentlich dichte Verbreitung der schmiedeeisernen verzinkten Rohre, die seit vielen Jahren benutzt werden, vorhanden ist; falls sanitäre Bedenken irgend welcher Art aufgetreten wären, so würden dieselben dort ohne Zweifel sich haben geltend machen müssen.

Weiter hielt ich es für nothwendig, auch von anderen Verwaltungen städtischer Wasserversorgungen, bei denen verzinkte Rohre verwendet werden, Erkundigungen einzuziehen. Die Fragen, für deren bereitwillige Beantwortung ich den betreffenden Verwaltungen bestens danke, bezogen sich auf die Zeit der Einführung der verzinkten Rohre, die ungefähre Ausdehnung der Rohrstrecken im Boden oder im Innern der Häuser; sodann war gefragt, ob irgend welche sanitären Bedenken gegen die Verwendung dieser Rohre geltend gemacht worden seien und wenn ja welche Gründe für solche sanitäre Bedenken geltend gemacht würden. Es war schliesslich noch eine Bemerkung hinzugefügt, in welcher das Urtheil der betreffenden Verwaltung über die Zinkrohre und über deren Bewährung im Allgemeinen erbeten wurde. Im Ganzen sind es 20 grössere deutsche Städte, welche verzinkte Rohre in grösserer Ausdehnung verwenden, von denen ich Mittheilungen der bezeichneten Art erhielt, und zwar sind es die Städte: Augsburg, Baden-Baden, Bamberg, Bayreuth, Biberach, Cleve, Forchheim, Freudenberg, Heidelberg, Heilbronn, Karlsruhe, Neustadt a. d. Hardt, Oberhausen, Pforzheim, Pirmasens, Rottweil, Saarbrücken, Straubing, Stuttgart, Ulm.

Die Frage nun: ob sanitäre Bedenken gegen die Verwendung verzinkter Rohre geltend gemacht worden seien, und welcher Art diese Bedenken sind, wurde auf sämmtlichen 20 Fragebogen rundweg mit »Nein« beantwortet, ohne weiteren Zusatz; nur in einem einzigen Falle schien man selbst über die Anfrage etwas ungehalten zu sein und glaubte sich schon am Vorabend einer Agitation gegen dieses Rohrmaterial, weshalb man es für nöthig erachtete, dagegen energisch Verwahrung einzulegen.

Es war mir weiter noch wünschenswerth, die Erhebungen, welche sich in Deutschland auf einen verhältnissmässig geringen Kreis beschränken, noch weiter auszudehnen und aus grösseren Kreisen Erfahrungen zu sammeln. Ich nahm deshalb Gelegenheit, mit Herrn Prof. Ripley Nichols in Boston in Verbindung zu treten und ihn zu bitten, mir gefälligst Aufschluss über den Stand der Frage, betreffs Verwendbarkeit verzinkter Eisenrohre in Amerika zu geben, da bekanntlich dort seit vielen Jahren dieses Rohrmaterial eine ausgedehnte Verwendung findet. Zu dieser Anfrage an Herrn Prof. Ripley Nichols hatte ich umsomehr Veranlassung, als gerade er es ist, der vor einigen Jahren ein sehr verdienstvolles Buch über die Wasserversorgung der Städte in chemischer Beziehung [1]) geschrieben hat und also auch dieser Frage sich zugewendet haben musste. In seinem Buch fand sich allerdings nur eine Zeile, welche auf die vorliegende Frage Bezug hatte; diese Lücke hat jedoch Herr Ripley Nichols dadurch vollständig ausgefüllt, dass er die Güte hatte, durch Rundschreiben an die amerikanischen Wasserwerke Erfahrungen zu sammeln und mir dieselben mitzutheilen. Das Manuscript, das Herr Prof. Ripley Nichols so freundlich war, mir zu senden, habe ich wörtlich übersetzt und lege Ihnen diese werthvollen Mittheilungen gedruckt vor [2]). Dieselben lauten wie folgt:

Zur Frage der Verwendung verzinkter Eisenrohre für Wasserleitungen in Amerika.

Herrn Dr. H. Bunte, München. Boston, 23. März 1886.

Vor einiger Zeit beehrten Sie mich mit der Frage über meine Meinung, betreffs der Verwendung galvanisirter Eisenrohre für Wasserleitungen und

[1]) On water supply from a chemical stand point. New-York 1882.
[2]) Der gedruckte Bericht wurde auf der Eisenacher Versammlung vertheilt.

die Erfahrungen, welche bei dem ausgedehnten Gebrauch dieser Rohre in den Vereinigten Staaten gemacht worden seien.

Obgleich ich mich vermöge meiner Stellung seit geraumer Zeit mit dem Studium dieser Frage beschäftigt und mir eine bestimmte Ansicht darüber gebildet habe, so habe ich, um ein allgemeines und zutreffendes Urtheil zu geben, ein Rundschreiben erlassen und Auskunft erbeten von den Wasserwerken aller Orte und Städte der Vereinigten Staaten, welche nach dem Census von 1880 10000 Einwohner und mehr zählen; weiter habe ich mich an alle Ortschaften mit mehr als 5000 und weniger als 10000 Einwohnern gewendet, welche nach Croes's Statistical Tables from the History and Statistics of American Water Works, 1885 [1]) galvanisirte Eisenrohre verwenden. (Ich schliesse Exemplare dieser Rundschreiben bei.) Von weitaus den meisten Städten erhielt ich auf meine Anfrage Antwort; weitere Informationen über dieses Thema erhielt ich aus den »Transactions of the New-England Water Works Association« für 1884, in welchen dieser Gegenstand besprochen wurde im Anschluss an einen Vortrag von Mr. W. H. Richards von New-London (Conn.) über »Service Pipes« [2]).

Die Angaben in Croes's »Statistik« können wie folgt zusammengefasst werden:

Einwohnerzahl 1880	Für Zweigleitungen werden verwendet »Service Pipes«			
	Ausschliesslich galvanisirte Rohre	Galvanisirte und andere Rohre	Keine galvanisirten Rohre	Keine Angaben
	Anzahl der Städte			
20000 und darüber	20	8	69	11
10000 bis 19999	19	5	67	32
5000 » 9999	32	17	102	43
unter 5000	71	27	252	194

Diese Statistik gibt indessen kein vollständiges Bild von der Ausdehnung, in welcher galvanisirte Eisenrohre verwendet werden.

Der Ausdruck »Service Pipe« bezeichnet allgemein denjenigen Theil der Vertheilungsleitungen zwischen dem Hauptrohr und den Wasserentnahmestellen, welche unter directer Aufsicht der Wasserwerke stehen. In den meisten Fällen ist es den Hausbewohnern vollständig überlassen, jedes beliebige Material für ihre eigenen Leitungen zu verwenden, obgleich in manchen Fällen bestimmte Materialien vorgeschrieben oder untersagt sind. In New-London (Conn.) z. B. sind die unter Controle der städtischen Verwaltungen stehenden Rohre cementirte (»cement-lined«) schmiedeeiserne Rohre, aber 50% der Häuser sind mit Rohren aus galvanisirtem Schmiedeeisen versehen. In Philadelphia (Pa.), wo die Wasserwerksverwaltung sehr wenig von galvanisirten Eisenrohren weiss, gibt ein angesehener Installateur an, dass »galvanisirte Eisenrohre in der ganzen Stadt sehr viel verwendet werden für Zuleitungsrohre und horizontale Rohrstrecken für Heisswasserleitung, wo Bleirohre leicht sacken und ihre Form verlieren durch Expansion«. Dieselben Verhältnisse finden sich ohne Zweifel in vielen anderen Orten; galvanisirte Rohre — und die schlechteste Qualität solcher Rohre — werden in ausgedehntem Maasse zu Installationen in billigen Häusern verwendet. Ueber die Verwendung galvanisirter Rohre habe ich versucht speciellere Informa-

[1]) Vgl. d. Journ. 1888 S. 719.

[2]) Vgl. d. Journ. 1886 S. 602 ff.

tionen zu erhalten. Aus den Antworten, welche ich erhielt, scheint hervorzugehen, dass, während die Verwendung von galvanisirten Rohren nur in sehr wenig Orten wirklich verboten, nicht wenige Städte vorhanden sind, in denen es nicht erlaubt ist, ausgenommen für Consumenten, solche Rohre zu verwenden und dass endlich eine grosse Zahl von Orten und Städten vorhanden ist, in welchen galvanisirte Eisenrohre in so geringem Maass angewendet werden, dass man sagen kann, sie seien nicht in Gebrauch. Diese Orte erscheinen in der Tabelle I.

Tabelle I.

Wasserversorgungen,

bei denen galvanisirte Rohre nicht oder nur in geringer Ausdehnung verwendet werden.

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
1	New-York	1206299	Croton- und Bronx-Flüsse	weich
2	Philadelphia	847170	Schuylkill- und Delaware-Flüsse	dto.
3	Boston, Mass.	362839	Cochituate-See, Sudbury-Fluss, Mystic-See	dto.
4*	St. Louis, Mass.	350518	Mississippi-Fluss	weich, Thon in Suspension
5	Cincinnati, Ohio	255139	Ohio Fluss	etwas hart
6	New-Orleans, La.	216090	Mississippi Fluss	—
7*	Pittsburgh, Pa.	156389	Allegheney-Fluss	—
8	Montreal, Que.	140747	St. Lawrence-Fluss	—
9*	Newark, N.-J.	136508	Passaic-Fluss	weich
10	Louisville, Ky.	123758	Ohio-Fluss	—
11	Detroit, Mich.	116340	Detroit-Fluss	—
12*	Milwaukee, Wis.	115587	Michigan-See	—
13*	Albany, N.-Y.	90758	Tagewasser und Hudson-Fluss	weich
14	Rochester, N.-Y.	89366	Hemlock-See, Canadice-See, Genesee-Fluss	dto.
15*	Indianopolis, Ind.	75056	White Fluss	etwas hart
16	Quebec, Que.	62446	St. Charles-Fluss	—
17	Lowell, Mass.	59475	Merrimack-Fluss	weich
18*	Troy, N.-Y.	56747	Tagewasser und Hudson Fluss	dto.
19*	Kansas-City, Mo.	55785	Kansas-Fluss	—
20	Syracuse, N.-Y.	51792	Tagewasser und Quellen	—
21	Fall River, Mass.	48961	Watuppa-See	weich
22	Nashville, Penn	43350	Cumberland-Fluss	—
23	Camden, N.-J	41659	Delaware-Fluss	weich
24	St Paul, Minn.	41473	See	dto.
25*	Dayton, Ohio	38678	Brunnen und Mad-Fluss	—
26	Atlanta, Ga.	37409	Brunnen	—
27	Halifax, N. S.	36102	Tagewasser	weich
28	Hamilton, Ont.	35961	Ontario-See	—
29*	Denver, Colo.	35629	South Platte-Fluss	—
30	Utica, N.-Y.	33914	Tagewasser	—
31	Springfield, Mass.	33340	dto.	weich
32	Manchester, N.-H.	32630	Massabesic-See	dto.
33*	St. Joseph, Mo.	32431	Missouri-Fluss	—
34*	Grand Rapids, Mich.	32016	Tagewasser und Quellen	—

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
35	St. John & Portland, N.-B.	32000	City-See und Little-Fluss	weich
36*	Omaha Neb.	30518	Missouri River	--
37*	Ottowa, Ont.	27412	Ottowa-Fluss	—
38	New-Bedford, Mass.	26845	Tagewasser	weich
39	Terre Haute, Ind.	26042	Wabash-Fluss	—
40	Somerville, Mass.	24933	Mystic-Werke	weich
41	Des Moines, Jowa	22408	Raccoon-Fluss	—
42*	Dubuque, Jowa	22254	Minen-Tunnel	—
43	Norfolk, Va.	21966	Tagewasser	—
44	Auburn, N.-Y.	21924	Owasco-See	—
45	Paunton, Mass.	21213	Tagewasser und Grundwasser	weich
46	London, Ont.	21000	Quellen	—
47	Salt Lake City, Utah	20768	Quellen und schmelzender Schnee	—
48*	Springfield, Ohio	20730	Buck-Bucht	—
49	Bay City, Mich.	20693	Saginaw-Bay	hart
50*	Newport, Ky.	20433	Ohio-Fluss	—
51	Poughkeessie, N.-Y.	20207	Hudson-Fluss	weich
52	Pawtucket, R.-J.	19030	Tagewasser	dto.
53	East Saginaw, Mich.	19016	Saginaw-Fluss	—
54*	Yonkers, N.-Y.	18892	Tagewasser	weich
55	Haverhill, Mass.	18472	Quellen und Teiche	dto.
56*	Lake, Ill.	18380	Michigan-See	—
57	Kingston, N.-Y.	18344	Sawkill-Bucht	--
58*	Allentown, Pa.	18063	Quellen	—
59*	Newburgh, N.-Y.	18049	Washington-See und Silver-Bucht	—
60	Newton, Mass.	16995	Charles-Fluss	weich
61	Montgomery, Ala.	16713	Alabama-Fluss	—
62	New-Albany, Ind.	16423	Ohio-Fluss	—
63	Racine, Wis.	16031	Artesische Brunnen	—
64*	Sandusky, Ohio	15838	Sandusky-Bay	—
65	Norwich, Conn.	15112	Tagewasser	weich
66*	York, Pa.	13940	Tagewasser und Quellen	—
67*	Concord, N.-H.	13843	Pennacook-See	weich
68	South Bend, Ind.	13280	St. Joseph-Fluss	—
69	Little Rock, Ark.	13138	Arkansas-Fluss	—
70	Rockford, Ill.	13129	Rock-Fluss und Brunnen	—
71*	Norristown, Pa.	13063	Schuylkill-Fluss	weich
72	Fitchburg, Mass.	12429	Bäche	dto.
73	Malden, Mass.	12017	Teich	dto.
74	Northampton, Mass.	12172	Tagewasser	dto.
75	Kalamazoo, Mich.	11937	Grundwasser	—
76	Waltham, Mass.	11712	Tagewasser	weich
77	Joliet, Ill.	11657	Teich	—
78	Portsmouth, Va.	11390	Kilby's-See	—
79*	Hannibal, Mo.	11074	Mississippi-Fluss	—
80	St. Catherines, Ont.	11000	Tagewasser	—
81	Austin, Texas	10960	Colorado-Fluss	--
82*	Jacksonville, Ill.	10927	Tagewasser	—
83	Weymouth, Mass.	10570	Teich	weich

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
84	New-London, Conn.	10537	Konomoc-See	—
85*	Madison, Wis.	10324	Artesische Brunnen	-
86	Marbourough, Mass.	10127	Williams-Teich	weich
87	Lansing, Mich.	10000	—	hart
88	Clinton, Mass.	8029	Tagewasser	weich
89	Plymouth, Mass.	7093	Teich	dto.
90	Dedham, Mass.	6233	Grundwasser	dto.
91	Red King, Minn.	5876	Mississippi-Fluss	—
92	Melrose, Mass.	4560	Teich	weich
93	Everett, Mass.	4159	Mystic-See	dto.
94	Winchester, Mass.	3802	Tagewasser	dto.
95	Lexington, Va.	2771	Quellen	—

In dieser Tabelle I ist die Bevölkerungsziffer entsprechend Croes's Statistik, nach der Zählung von 1880 angegeben. In vielen Fällen hat die Einwohnerzahl seit dieser Zeit stark zugenommen; da jedoch aus neuerer Zeit keine verlässigen Angaben vorliegen, so schien es besser, diese Zahlen unverändert zu lassen. Ein (*) Stern vor dem Ortsnamen bedeutet, dass nach den Antworten ausdrücklich Bleirohr allein zwischen Hauptrohr und Zapfstelle (curb) verwendet werden darf; dies ist ohne Zweifel auch bei anderen Orten der Fall.

Obgleich in der Anfrage nicht besonders darauf Rücksicht genommen, so ist es doch wahrscheinlich, dass in vielen der genannten Städte die Heisswasserkessel an den Kochherden von galvanisirtem Eisen gemacht sind. Wenn dieses Wasser auch nicht für Kochzwecke bestimmt ist, so wird es doch ohne Zweifel häufig von den Dienstboten aus Bequemlichkeit dazu verwendet.

(Fortsetzung folgt.)

Gas für Motoren und zum Kochen und Heizen.

Erlass der kgl. Regierung in Düsseldorf.

Die kgl. Regierung in Düsseldorf hat im October v. J. an die Herren Landräthe der Stadt und Landkreise des Regierungsbezirkes einen Erlass, betreffend die Verwendung des Gases für motorische Zwecke und zum Kochen und Heizen, gerichtet, der wie folgt lautet:

Die Beschaffung billiger Motoren ist von grösster Wichtigkeit für die Erhaltung und Belebung des Handwerkes, des Kleingewerbes und der Hausindustrie. In vielen Gewerbszweigen kann die Handarbeit nicht mehr concurriren mit der von Elementarkräften getriebenen Maschine. Soll nicht ein grosser Theil der bisher vom Handwerk und von der Hausindustrie geschafften Arbeit auf die Gross- und Fabrikindustrie übergehen, so müssen Handwerk und Hausindustrie sich gleichfalls der Elementarkräfte bemächtigen und so weit wie möglich die Handarbeit durch Maschinenbetrieb ersetzen. Von den verschiedenen Motoren, welche der Erfindungsgeist der letzten Jahrzehnte für das Kleingewerbe geschaffen, haben sich die Gasmotoren am wirksamsten erwiesen und am meisten Eingang gefunden. Sie arbeiten geräuschlos, sind jederzeit betriebsbereit, verschlingen kein Feuerungsmaterial, wenn sie still gesetzt werden, erfordern keine Kesselwartung und lassen sich ohne besondere Fundamentirung ebenso gut im zweiten Stocke als im Erdgeschosse aufstellen. Bei grösseren Betrieben, welche die Kraft das ganze Jahr und den ganzen Arbeitstag ausnutzen, mag die Dampfkraft billiger sein. Für Kleinbetriebe aber und für solche Betriebe, welche nicht fortwährend einer Betriebskraft bedürfen, sind die Gasmotoren vorzuziehen. Nach einem auf Grund privater Er-

kundigungen aufgestellten Verzeichniss sind schon jetzt im hiesigen Bezirk mindestens 333 Gasmotoren in Thätigkeit, welche ihr Gas von öffentlichen Gasanstalten beziehen. Voraussichtlich wird eine amtliche Aufnahme ergeben, dass die Zahl dieser Gasmotoren in Wirklichkeit noch grösser ist. Jedenfalls ist sie in fortwährendem erheblichen Steigen begriffen.

Von den 33 öffentlichen Gasanstalten des hiesigen Bezirkes haben jetzt schon 15 für Kraftgas billigere Preise festgesetzt als für Leuchtgas. Zu den öffentlichen Gasanstalten rechnen wir nicht nur die den Gemeinden gehörigen, sondern auch diejenigen im Besitze von Actiengesellschaften oder Privaten befindlichen Gasanstalten, welche das Leuchtgas für eine ganze Gemeinde liefern. Diese Preisermässigung für das zum Betriebe der Gasmotoren bestimmte Gas ist von manchen Städten wie Wermelskirchen, Remscheid, Duisburg und Düsseldorf in der klaren und bewussten Absicht der Förderung des Kleingewerbes vorgenommen, andere Städte und die im Privatbesitze befindlichen Gasanstalten in Crefeld, M.-Gladbach und Mühlheim a. d. Ruhr haben sich im wohlverstandenen eigenen Finanzinteresse zu der Preisermässigung für Kraftgas entschlossen.

Nach einer zuverlässigen Berechnung kann das Gas für Kraftzwecke um ein Drittel billiger hergestellt werden, wie das Gas für Leuchtzwecke. Der Consum des Gases für Kraftzwecke ist das ganze Jahr hindurch Sommer und Winter und an jedem Arbeitstage in der ganzen Arbeitszeit ein gleichmässiger, während sich der Consum des Gases für Leuchtzwecke hauptsächlich auf einige Abendstunden zusammendrängt und im Winter weit erheblicher ist, als im Sommer. Eine Gasanstalt, welche dasselbe Quantum Gas für Kraftzwecke herstellt, braucht weniger Retorten, einen geringeren Gasbehälter und weniger Arbeiter als eine Gasanstalt, welche Gas für Leuchtzwecke liefert. Letztere bedarf für ihren Maximalconsum im Winter einen grösseren Gasbehälter, mehr Retorten und mehr Arbeiter. Die meisten Gasanstalten sind so eingerichtet, dass die Gasproduction ohne neue Anlagen bedeutend gesteigert werden kann. Die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals und die Unterhaltungskosten bleiben fast ganz unverändert, mag nun viel oder wenig Gas producirt werden. Auch die Zahl der zur Herstellung des Gases erforderlichen Arbeiter steigt nicht im Verhältniss zur Production. Je stärker die Gasproduction ist, desto niedriger stellt sich der Selbstkostenpreis des Gases. Je billiger der Preis des Gases ist, desto mehr Absatz wird es finden.

Bei der drohenden Concurrenz des elektrischen Lichtes ist es ferner für die Gasanstalten von grossem Nutzen, Abnehmer für ihr Gas zu gewinnen, welche dasselbe nicht zur Beleuchtung, sondern als Triebkraft benutzen und welche nicht untreu werden, falls in Folge weiterer Erfindungen das elektrische Licht billiger werden sollte als das Gaslicht

Das anliegende, auf privaten Erkundigungen beruhende Verzeichniss[1]) ergibt für jede der 33 öffentlichen Gasanstalten unseres Bezirkes den Preis für Leuchtgas mit dem Rabatt für grössere Consumenten, den Preis des Gases für Kraftzwecke, die Zahl der Gasmotoren, welche ihr Gas von diesen öffentlichen Gasanstalten beziehen, und die Zahl der Pferdekräfte dieser Gasmotoren.

Die grössere Hälfte der öffentlichen Gasanstalten gewährt bei stärkerem Consum Preisermässigungen. Wir halten dies für wirthschaftlich nur insoweit gerechtfertigt, als die Rabattbewilligung nothwendig ist, um die Grossconsumenten von der Errichtung eigener Gasanstalten oder von der Einführung des elektrischen Lichtes oder sonstiger Beleuchtungsarten abzuhalten. Im Uebrigen dürfte es namentlich den Gasanstalten der Gemeinden nicht anstehen, den Grossbetrieb noch dadurch zu bevorzugen, dass sie ihm das Gas billiger liefern als dem Kleinbetriebe und dem mittleren Bürgerstande

Unter allen Umständen erscheint es uns aber wirthschaftlich geboten, dass auch den grössten Consumenten das Gas für Leuchtzwecke nicht zu einem geringeren Preise geliefert werde, als das Gas für Kraftzwecke. Die Minimalgrenze, bis zu welcher der Preis für Kraftgas ohne finanziellen Nachtheil ermässigt werden kann, ist natürlich bei den verschiedenen Gasanstalten eine verschiedene. Dennoch glauben wir, dass die meisten Gasanstalten ohne Einbusse an den bisherigen Einnahmen das Kraftgas zum Preise von 8 Pf. pro Cubikmeter abgeben können.

Wenn die Preise für Leuchtgas wechseln von 32 Pf. pro Cubikmeter in Langenberg bis 12 Pf. in Wermelskirchen, so wurzelt diese Verschiedenheit nicht ausschliesslich in dem Unterschied der Einrichtungs- und Betriebskosten, sondern zum grossen Theil in dem Bestreben, aus dem Ueberschuss der Gasanstalten eine Einnahmequelle zur Entlastung der stark bedrängten Gemeinden zu gewinnen. Bei dem hohen Procentsatz der Communalsteuern in vielen Gemeinden unseres Bezirkes können wir diese Besteuerung des Leuchtgases, welche in dem die Selbstkosten übersteigenden Preise desselben liegt, nicht für ungerechtfertigt erachten. Der übliche Preis für gewöhnliches

[1]) Wir verzichten vorläufig auf die Wiedergabe dieses Verzeichnisses. D. Red.

Leuchtgas ohne Berücksichtigung des Rabattes für grössere Consumenten wechselt im hiesigen Bezirke zwischen 15 und 18 Pf. pro Cubikmeter. Von den 33 öffentlichen Gasanstalten haben nur zehn meist kleinere einen höheren Preis als 18 Pf. und drei einen geringeren Preis als 15 Pf, 20 Gasanstalten liefern das Leuchtgas zu 15 bis 18 Pf.

Die Selbstkosten der Herstellung des Gases für Leuchtzwecke einschliesslich der Kosten für Verzinsung und Amortisation der Anlage werden von der städtischen Gasanstalt zu Düsseldorf auf 8 Pf., von derjenigen zu Wermelskirchen auf 12 Pf. pro Cubikmeter angegeben. Der Selbstkostenpreis des Leuchtgases beträgt daher für gut eingerichtete Gasanstalten je nach der Grösse des Consums 8 bis 12 Pf. Es wird nur wenige Gasanstalten in unserem Bezirke geben, welche einen höheren Selbstkostenpreis als 12 Pf. pro Cubikmeter haben. Geben wir nun davon aus, dass die Herstellung des Gases für Kraftzwecke um ein Drittel billiger ist als diejenige des Gases für Leuchtzwecke, so ergibt sich, dass die meisten Gasanstalten unseres Bezirkes ohne irgend welche Gefährdung ihrer bisherigen Einnahmen den Preis für Kraftgas auf 8 Pf. pro Cubikmeter herabsetzen können. Die Stadt Wermelskirchen ist anerkennenswerther Weise mit dieser Herabsetzung in diesem Sommer vorgegangen, nachdem die Stadt Köln gleichfalls den Preis des Kraftgases auf 8 Pf. ermässigt hatte. (?D. Red.) Die Stadt Duisburg hat neuerdings wenigstens bei einem Jahresconsum über 50000 cbm den Preis des Kraftgases auf 8 Pf. festgesetzt. Durch die Preisermässigung für Kraftgas gewinnen die Gasanstalten erweiterten Absatz, dessen Nutzen den Ausfall an dem bisher für Kraftgas gezahlten Preise weit überwiegt. Die Stadt Remscheid hat ihren Gaspreis für Motoren am 1. April d. J. von 17 auf 12 Pf ermässigt, seitdem sind fünf Gasmotoren mit 20 H. P. aufgestellt. In der Stadt Düsseldorf ist der Preis für Kraft-, Heiz- und Kochgas am 1. Januar 1884 von 18 auf 12 Pf. herabgesetzt. Während früher für diese Zwecke nur 40000 bis 50000 cbm abgesetzt wurden, betrug der Verbrauch dieses Gases im Etatsjahr 1884/85: 121232 und im Etatsjahre 1885/86: 143509 cbm.

Die Gemeinden, welche Gasanstalten besitzen, sind daher in der Lage, durch Ermässigung des Kraftgaspreises auf 8 Pf. ohne das geringste finanzielle Opfer dem Kleingewerbe die Beschaffung billiger Motoren zu erleichtern und dadurch zur Stärkung ihres Handwerker- und mittleren Bürgerstandes erheblich beizutragen. Auch die im Privatbesitze befindlichen öffentlichen Gasanstalten werden bei erweitertem Absatz erhöhte Einnahmen erzielen, wenn sie den Preis des Kraftgases auf zwei Drittel des Preises für Leuchtgas ermässigen.

Nicht minder empfehlenswerth ist die Preisermässigung des Gases für Heiz- und Kochzwecke. Die städtischen Gaswerke zu Duisburg und Düsseldorf liefern das Gas für Koch- und Heizapparate zu denselben ermässigten Preisen wie das Gas für Motoren. Beide Städte haben Summen bewilligt zur Anschaffung der besten Koch- und Heizapparate, welche sie vermiethen. Das städtische Gaswerk hierselbst vermiethet Gas-Heiz- und Kochherde in drei verschiedenen Grössen zu M. 1,5 bis M. 2 monatlich und gibt dem Anmiether das Recht, den Herd binnen zwei Jahren eigenthümlich zu erwerben und auf den Kaufpreis $^1/_3$ der Miethe in Anrechnung zu bringen. Die sehr gut eingerichtete und geleitete städtische Gasanstalt zu Wermelskirchen, welche am 1. December 1884 eröffnet wurde und den billigsten Gaspreis (12 Pf.) hat, kaufte zu Anfang dieses Sommers zwölf Kochapparate neuer Construction und verlieh dieselben für die Dauer des Sommers unentgeltlich. Dieselben fanden solchen Beifall, dass zahlreiche Bestellungen erfolgten. Ein solcher Kochapparat mit zwei Topflöchern, wie sie für eine bürgerliche Haushaltung von mittlerem Umfange ausreichen, kostet nach dem Berichte des Bürgermeisters M. 18. Die Feuerungskosten betragen pro Tag und Haushaltung 10 bis 12 Pf., sind somit nicht grösser wie bei den Kohlenkochherden. Diese Gaskochapparate sollen keinen Schmutz entwickeln, die Speisen und Getränke schneller kochen und erwärmen dabei den Zimmerraum fast gar nicht, was im Sommer eine grosse Annehmlichkeit ist. Um nicht die Aufstellung einer besonderen Gasuhr nothwendig zu machen, hat man in Wermelskirchen von einer Preisermässigung des für diese Kochapparate bestimmten Gases abgesehen, will aber für Gasheizöfen den gleichen niedrigen Satz wie für Motoren einführen, wenn man sich erst über einen guten Gasheizofen schlüssig gemacht hat. In Wermelskirchen hofft man, dass die Gaskochapparate während des Sommers allgemein Eingang finden. Dadurch würde eine gleichmässigere Vertheilung des Gasconsums zwischen Sommer und Winter erzielt. Die öffentlichen Gasanstalten haben in gleicher Weise wie beim Kraftgas ein grosses finanzielles Interesse, durch Preisermässigung des Gases für Heiz- und Kochzwecke erweiterten Absatz zu finden, der unabhängig ist von der Verbesserung des elektrischen Lichtes und der den Unterschied im Gesammtconsum zwischen den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten ausgleicht. Wenn diese Preisermässigung speciell für das Kleingewerbe nicht dieselbe Bedeutung hat, wie die Herabsetzung des Preises für Kraftgas, so ist die Einführung verbesserter und wohlfeilerer Heiz- und Kochapparate doch von grosser Wichtigkeit

für die Haushaltungen des gesammten Arbeiter- und Bürgerstandes. Für die Communal-Gasanstalten bietet sich eine dankenswerthe Aufgabe, die Einführung dieser verbesserten Heiz- und Kocheinrichtungen durch Preisermässigung des für dieselben bestimmten Gases zu erleichtern. Die Einführung wird ferner beschleunigt werden, wenn die Gasanstalten die Anschaffung dieser Apparate wenigstens im Anfange selbst in die Hand nehmen.

Ew. Hochwohlgeboren beauftragen wir, vorstehende Ausführungen den Verwaltungen der öffentlichen Gasanstalten Ihres Kreises mitzutheilen und nach Möglichkeit auf eine Preisermässigung des Gases für Kraftzwecke, sowohl wie des Gases für Heiz- und Kochzwecke hinzuwirken.

Düsseldorf, den 14. October 1886.

Kgl. Regierung, Abtheilung des Innern.
von Roon.

An die Herren Landräthe
der Stadt- und Landkreise.

Correspondenz.

Theerverdickung.

Ludwigshafen a. Rh., den 24. Januar 1887.

Bei der Reinschrift meines Manuscriptes zu der Abhandlung „über Aufhebung der Tauchung in der Vorlage etc.“ ist, wie ich soeben entdecke, ein Satz ausgeblieben, der sich auf Kunath's Versuche mit starken und schwachen Ladungen bezieht. Dieser Satz lautet:

„Auf die höchst interressanten und systematischen Versuche, welche Kunath angestellt hat, um den Einfluss von starken und schwachen Ladungen auf die Bildung von dünnerem oder dickerem Theer, sowie von Steigrohrverstopfungen festzustellen, brauche ich hier nur hinzuweisen, da diese Versuche erst vor so kurzer Zeit (d. Journ. 1885 S. 910) veröffentlicht wurden, dass sie noch in Aller Gedächtniss sind.“

Dieser Satz ist in d. Journ. 1886 S. 1039 nach Zeile 30 von oben einzuschalten. Ich bitte Sie, dies als Nachtrag zu veröffentlichen.

Friedrich Lux.

Literatur.

Zacharias J. Die elektrischen Centralstationen in Berlin. Das Centralblatt für Elektrotechnik No. 26 beginnt mit einer Beschreibung der sieben Anstalten, welche elektrisches Licht in verschiedenen Theilen der Stadt liefern und zwar:

Ort der Maschinenanlage	Anzahl der Dynamos	Nominelle Lampenzahl	
		Glühlampen	Bogenlampen
Schadowstrasse .	2	500	6
Friedrichsstrasse .	4	1800	6
Markgrafenstrasse	15	6800	26
Mauerstrasse . .	7	3300	26
Ausstellungspark .	7	900	100
Beuthstrasse . .	8	1500	38
Passage	8	3000	40

Die ersten vier Anstalten sind von der Edison-Gesellschaft, die fünfte und sechste von der Berliner elektrischen Beleuchtungs-Actiengesellschaft erbaut und die siebente ist von Siemens & Halske für die Passage-Gesellschaft errichtet.

Dampfmaschinen- und Dampfkesselanlage zur elektrischen Beleuchtung der kgl. Theater in München. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 42 S. 910. Mit Abildungen und Tafel. Die Maschinen- und Kesselanlage ist ausgeführt von der Maschinenfabrik G. Kuhn in Stuttgart-Berg.

Permanente Ausstellung von Gas-Koch- und Heizapparaten in Winterthur. Schweizerische Industrie- und Handelsztg 1886 (October) S. 585. Die Ausstellung, über welche in d. Journ. 1886 No. 9 S. 255 bereits berichtet wurde, ist zu einer bleibenden Institution des Gaswerkes geworden. Einige der wichtigsten ausgestellten Apparate werden a. a. O. beschrieben und der Isler'sche Kochherd abgebildet. Nach den Mittheilungen macht die Einführung des Kochens auf Gas rasche Fortschritte; von dem Isler'schen Herd sollen bereits 50 Stück verkauft und davon 25 Stück in

Winterthur selbst in Gebrauch sein. Der Gaspreis in Winterthur beträgt 25 Rappen pro 1 cbm.

Crusius. Heizungs- und Lüftungsanlage im neuen Concertgebäude zu Amsterdam. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 44 S. 959. Mit Abbildungen. Ausser den Heiz- und Lüftungseinrichtungen, welche sich auf einen grossen Concertsaal (mit 18800 cbm Inhalt), einen kleinen Concertsaal (2430 cbm), ein Restaurant (1300 cbm) und mehrere kleine Räume, zusammen Räumlichkeiten mit 25544 cbm Inhalt, erstrecken, wird a. a. O. ein elektrischer Temperaturindicator beschrieben, welcher den Heizer von der in den einzelnen Räumen herrschenden Temperatur fortlaufend unterrichtet.

F. Waldaestel. Ueber Ringventile für Pumpen und Gebläse. Mit Abbildungen. Zeitschr. der Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 43. (23. Oct.) S. 955.

Rosenkranz. Vorrichtungen an Dampfkesseln zur Sicherung gegen Wassermangel. Vortrag im hannover'schen Bezirksverein. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 43 S 941. Mit Abbildungen. Eine zusammenfassende kritische Abhandlung über die in neuerer Zeit für den besagten Zweck vorgeschlagenen Sicherheitsvorrichtungen.

Moore R. und Baier J. Kutter's Formel und ihre Anwendung auf Kanäle mit kreisförmigem Querschnitt. Journal of the Association of Engineering Societies 1886 S. 349 bis 360. Schon im Jahre 1881 veröffentlichte Ingenieur Moore eine Reihe von Tabellen zur Bestimmung der Durchmesser von Rohrkanälen für verschiedene Gefälle und Entwässerungeflächen; dieselben waren für eine Füllung auf $^3/_4$ des Durchmessers nach der Weisbach'schen Formel gerechnet. Neuerdings glaubten obige Autoren diese Tabellen auf einer anderen Grundlage und nach einer anderen Formel umarbeiten zu sollen. Denn erstens sei die Annahme der Füllung eine willkührliche, ebenso wie es die einer $^3/_4$ oder halben Füllung wäre, während ganze Füllung nur bei Kanälen unter Druck vorkomme. Vielmehr erscheine es, nach ihrer Ansicht, natürlicher und richtiger, den Füllungsgrad zu Grunde zu legen, bei welchem die grösste Wassermenge abgeführt wird, nämlich ca. 93 % des Durchmessers. Wenn man entgegne, dass man, um noch genügende Sicherheit zu haben, nicht bis an diese äusserste Grenze gehen solle, so sei zu erwidern, dass man diese Sicherheit viel besser durch einen gewissen Zuschlag zur abzuführenden Wassermenge geben könne.

Weiters ergab eine Betrachtung der neueren Untersuchungen über die Bewegung des Wassers in Kanälen, dass auf letztere eine ganze Reihe von Factoren Einfluss habe, welche von der Weisbach'schen Formel nicht berücksichtigt werde. Insbesondere eine Vergleichung der Versuche von Fteley und Stearns an der Sudbury-Leitung der Bostoner Wasserwerke mit den Resultaten der Formeln von Weisbach, Darcy-Bazin und Kutter zeigt, dass die letztere sich jenen Versuchswerthen am besten anschliesst. Sie wird deshalb einer eingehenderen Untersuchung hinsichtlich der Abhängigkeit ihres Coëfficienten k von den verschiedenen Veränderlichen unterzogen, welche ersehen lässt, dass eine Aenderung des Gefälles keine grosse Wirkung auf den Coëfficienten hat und dieses deshalb für die gewöhnlichen Fälle als constant behandelt werden kann, dass aber der hydraulische Radius und die Rauhheit von grossem Einflusse sind und namentlich auf die richtige Wahl des Rauhheitscoëfficienten viel ankomme.

Es werden sodann die Geschwindigkeits- und Wassermengenänderungen bei verschiedenen Füllungen des Kreisprofils untersucht und für den Rauhheitsgrad $n = 0{,}013$ und das Gefälle $\varphi = 0{,}005$ (5 ‰) graphisch dargestellt, wodurch die grösste Geschwindigkeit bei 81% Füllung, die grösste Wassermenge bei 93% Füllung gefunden wird. Da nun in der Praxis meist die Aufgabe gestellt ist, für gegebene Wassermengen und Gefälle die Durchmesser zu bestimmen, so wird schliesslich eine graphische Tabelle für den Rauhheitsgrad $n = 0{,}013$ und den Füllungsgrad 93% berechnet, welcher als rechtwinklige Coordinaten die Wassermengen und die Durchmesser zu Grunde gelegt sind, während die Gefälle von 1‰ bis 100‰ durch Cuven eingetragen sind, derart, dass für irgend zwei Coordinaten das zugehörige Gefälle an den Curven abgelesen, bzw. interpolirt werden kann. Die Geschwindigkeiten sind nur mit zwei Curven für $v = 3'$ und $15'$ pro Secunde angegeben, entsprechend den Grenzen, welche in der Praxis nicht unter- bzw. überschritten werden sollen, einerseits damit der Kanal noch selbstspülend bleibt, andererseits damit das Mauerwerk durch das Wasser nicht angegriffen wird. Die abzuführende Wassermenge ist aus der zu entwässernden Fläche leicht abzuleiten, da einem Niederschlag von 1" pro Stunde und Acre ziemlich genau eine Wassermenge von 1 cbf pro Secunde entspricht; es ist also nur die Anzahl Acres der Fläche mit der Anzahl Zolle der Niederschlagshöhe zu multipliciren, um die Wassermenge in Cubikfuss pro Secunde zu erhalten.

Zu der in Vorstehendem kurz besprochenen Arbeit sind folgende Bemerkungen zu machen: Dass man auch in Amerika die unzureichende Weisbach'sche Formel aufgibt und sich der neueren Formeln bedient, ist wohl selbstverständlich. Was

aber den der Tabelle zu Grunde gelegten Füllungsgrad der maximalen Wassermenge betrift, der für alle Verhältnisse als ganz fest angenommen wird, so ist zu bemerken, dass dieser durchaus nicht constant ist, sondern sich mit dem Coëfficienten k, bzw. dessen Veränderlichen ändert. Ein constanter Füllungsgrad wird nur erhalten, wenn auch k als constant angesehen und nur der Ausdruck $FV\,R$ zu einem Maximum gemacht wird; alsdann erhält man aber als Füllhöhe der maximalen Wassermenge nicht 93%, sondern ca. 95%, und der Unterschied der hierbei abgeführten Wassermenge gegenüber derjenigen bei ganzer Füllung wird nur ca. 5% und nicht 8,4%, wie obige Tabellen ergeben. Selbst aber angenommen, es betrage dieser Unterschied, wenn k als veränderlich eingeführt wird, so viel, so ist derselbe immer noch kein grosser zu nennen und da man ja nie sicher ist, dass wirklich einmal auch die hierfür nicht gerechneten Kanäle sich ganz füllen und unter Druck kommen, so kann man wohl ebenso gut bei der gewöhnlichen Berechnungsweise bleiben und das ganze Profil als gefüllt annehmen; man hat dann den weiteren Vortheil, dass man nur eine einzige Tabelle für alle kreisförmigen Profile, seien sie unter Druck oder nicht, nothwendig hat.

Für die Berechnung von Kanälen mit Kreisprofil, soweit solche bei Entwässerungen überhaupt zur Anwendung kommen und nicht besser durch solche mit Eiprofil ersetzt werden, halte ich deshalb eine Röhrentabelle, wie sie in meiner Arbeit[1]) enthalten ist, für völlig ausreichend. A. F.

Link. Beiträge zur bacteriologischen Wasseruntersuchung. Arch. für Pharm. XIII S. 146 bis 155. Auszug Ber. der deutsch. chem. Ges. 1886 S. 363. Der Verf. gelangt auf Grund vielfältig ausgeführter chemischer und bacteriologischer Untersuchungen von Trinkwasser zu dem Ergebnisse, dass regelmässige Beziehungen zwischen der chemischen Beschaffenheit eines Wassers und dem Grade der bacteriologischen Infection nicht vorhanden sind; er macht darauf aufmerksam, dass die sanitäre Beurtheilung des Wassers nach der bacteriologischen, sich auf die Ermittelung der Anzahl der vorhandenen entwicklungsfähigen Mikroorganismen beschränkende Untersuchung vielfach zu unzutreffenden, den chemischen Untersuchungsbefunden diametral gegenüberstehenden Urtheilen führen muss, und spricht seine Ueberzeugung dahin aus, dass der Versuch, die bacteriologische Untersuchung als maassgebendes Kriterium für die Beurtheilung des Trinkwassers hinzustellen, bis jetzt der hinreichenden Begründung entbehrt; man werde nach wie vor der chemischen Untersuchung die Entscheidung belassen müssen.

[1]) Berechnung von Kanälen und Rohrleitungen. A. Frank.

Neue Bücher und Broschüren.

Hickenlooper A. Edison's Incandescent Electric Lights for Street Illumination. Report of an Argument delivered by A. H. befor the Committee on light, Municipal Council, City of Cincinnati, 1886. Press of Robert Clarke & Co. Cincinnati.

Anlage und Bau städtischer Abzugskanäle und Hausentwässerungen. Ein Handbuch für Ingenieure und Architekten, Werkmeister und Bautechniker, Aerzte und Gemeindevertreter etc., sowie zum Gebrauch an technischen Schulen. Mit einer Mappe ausführlicher Pläne und Detailzeichnungen. Bearbeitet und zusammengestellt von E. Dobel, Regierungsbaumeister und städtischer Bauinspector in Stuttgart. Stuttgart, W. Kohlhammer 1886. 149 S. 8° Text mit 15 Tafeln.

Das vorliegende Werkchen gibt eine in die Einzelheiten gehende Beschreibung der Entwässerungsanlagen von Stuttgart, wie sie seit einer Reihe von Jahren in Ausführung begriffen sind. Es wird zunächst die Anlage des Kanalnetzes im Allgemeinen, sodann diejenige von Stuttgart, wie sie von Ingenieur Gordon entworfen wurde, im Besonderen besprochen und hieran anschliessend die Hauptgrundsätze, auf welche bei Projectirung eines Kanalnetzes zu achten ist. Die Dimensionirung der Querschnitte, die Einzelheiten der Anlage, Einrichtung und Ausführung der Strassenkanäle an der Hand der Zeichnungen behandelt. Besonders zweckdienlich ist die Beigabe der von der Kanalbauinspection aufgestellten Bedingungen für die Ausführung der städtischen Strassenkanäle, sowie die Kostenberechnung zweier Backsteinkanäle. In ähnlicher Weise werden hierauf in einem zweiten Hauptabschnitt die Hausentwässerungen in allen Einzelheiten ausführlich behandelt, durch Zeichnungen erläutert und denselben die in Stuttgart und Frankfurt a. M. bestehenden Statute über Hausentwässerungsanlagen, sowie die Kostenberechnung einer solchen angefügt. Sehr werthvoll ist das den Schluss bildende Preisverzeichniss von Kanalbaumaterialien.

Das Werkchen, dessen Preis, trotz der vielen schön ausgeführten Tafeln sehr niedrig gestellt ist, wird gewiss jedem Ingenieur, der mit Entwässerungen irgendwie zu thun hat, sehr gute Dienste leisten und ist bestens zu empfehlen. F.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

6. Januar 1887.

IV. B. 7147. Neuerung an Lampenbrennern. Joseph de Bondini und Albrecht Seefelder in Konstantinopel; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

XII. K. 5048. Neuerung in der Gewinnung von Cyanverbindungen aus Gasen. Dr. Knublauch, Chemiker der städtischen Gas- und Wasserwerke in Köln in Ehrenfeld-Köln.

10. Januar 1887.

XX. A. 1431. Vorrichtung zum Heizen der Locomotivkessel mit Petroleum. Augustin Irel Ambler in Washington, Columbia, V. St. A.; Vertreter: F. C. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin.

XXVI. J. 1453. Neuerung an dem unter No. 35451 geschützten Consum- und Sicherheitsregulator für Gasflammen (Zusatz zum Patent No. 35451) C. F. A. Jahn, Kommissionsrath, Director der Gemeindegasanstalten in Prag; Vertreter: Robert R. Schmidt in Berlin W., Potsdamerstr. 141.

— R. 3740. Neuerungen in der Anordnung von Gasaus- und Eingängen an Gasbehältern. Ottomar Ruppert in Hamme bei Bochum.

13. Januar 1887.

XXIII. A. 1548. Destillationsverfahren für Mineralöle vermittelst leichter, bei mittlerer Temperatur flüchtiger Kohlenwasserstoffe. Gabriel Alexew in St. Petersburg, Russland Vertreter Emil Quellmalz in Dresden, Waisenhausstr. No 4.

XXVI. R. 3738. Neuerung an Gaskühlern. Ottomar Ruppert in Hamme bei Bochum.

— R. 3749. Retorten- und Heizthürenverschluss. Ottomar Ruppert in Hamme bei Bochum.

— S. 3592. Invertirter Regenerativgasbrenner. Friedr. Siemens in Dresden.

XLVI. B. 7226. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Druckwasser für den Betrieb von Motoren. Hermann Betche und Hugo v. Krottnaurer in Berlin.

17. Januar 1887.

IV. K. 5138. Neuerung an der unter K. 5077 patentirten Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen. (Zusatz zum Patente K. 5077). Eduard Karkulik in Wien VII., Neubaugasse 61, und Joseph Cejka in Wien I., Bankgasse 2; Vertreter F. C. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW. Lindenstr 80.

Klasse:

XII. F. 3017. Gasentwicklungsapparat für mehrere Gase. Ferd. Friedrichs in Stützerbach i. Thür.

XII. M. 4782. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Wasserstoffgas auf trockenem Wege für militärische Zwecke. Dr. Wilhelm Majert in Grünau (Mark) und Premier-Lieutenant a. D. G. Richter in Falkenberg bei Grünau (Mark).

XXIII. H. 6764. Verfahren zur Herstellung von gerippten geprägten und gemusterten Kerzen Joseph Hamacher in Trier.

XLII. F. 2988. Wassermesser. G. Fulda in Berlin SW., Wilhelmstr. 34. Hof I.

Patentertheilungen.

IV. No. 38652. Neuerung an Oelkampfbrennern Gebr. A. & O. Huff und G. Scheinert in Berlin. Vom 7. Januar 1886 ab. — H. 5750.

XIII. No. 38639. Neuerung an Lampenheizungen für Dampfkessel. — O. Blessing in Reudnitz bei Leipzig, Grenzstr. 16. Vom 10. Juli 1886 ab. B. 6791.

XIV. No 38642. Steuerung für direct wirkende Dampfpumpen. (Zusatz zum Patent No. 18337.) Ch. Roux in Paris; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Vom 19. Juni 1886 ab. R. 3766.

— No. 38665. Niederdruckmotor. Gebr. Howaldt in Kiel. Vom 10. April 1886 ab. H. 6024.

XXXII. No. 38658. Einrichtung an mit Gasfeuerung betriebenen Schmelz-, Trommel- und Anwärmöfen zur zeitweisen Erzeugung einer russenden Flamme in den Arbeitsöffnungen. O. Hirsch in Friedrichshain N. L. Vom 13. März 1886 ab. H. 5923.

XXXVI. No. 38674. Badeofen. G. Boegler in Karlsruhe i. B., Spitalstr. 41. Vom 23. Juni 1886. B. 6822.

XLVI. No. 38670. Gaskraftmaschine. R. Hanan in Glasgow, Vertreter: Firma Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 10. Vom 27. März 1886 ab. H. 5973.

— No 38693. Petroleumkraftmaschine. Ch. Reithmann in München. Hofstatt 8. Vom 10. September 1886 ab. R. 3868.

IV. No. 38727. Lampe. H. Wellington in Brooklyn, 439 Putmann Avenue, New-York; Vertreter: M. M. Roten in Berlin SW., Königgrätzerstr. 97. Vom 4 Mai 1886 ab. W. 4151.

XXVI. No. 38702. Neuerung an Gasmessern zur getrennten Registrirung des Tagesconsums vom Nachtconsum. A. Guilleaume & und Co. in Köln am Rhein. Vom 13. April 1886 ab. G. 3668.

Klasse:

XLVI. No. 38703. Kraftmaschine für den Betrieb durch verdichtete Luft. C. M. Fevrot in Lyon, 19 Place Tolozan, Frankreich; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 22. April 1886 ab. F. 2796.

— No. 38704 Vorrichtung zur selbstthätigen Regulirung der Geschwindigkeit an Gaskraftmaschinen. H. Bernhardi, Professor in Padua; Vertreter: J. Brandt in Berlin SW., Kochstrasse 4. Vom 6. Mai 1886 ab. B. 6714.

— No. 38708. Zündkammer an rotirenden Schiebern für Gaskraftmaschinen. C. Schanze und P. Döring in Dresden. Vom 31. August 1886 ab. Sch. 4235.

Patenterlöschungen.

XLVI. No. 36423. Fahrzeug mit Gas- bzw. Petroleum-Kraftmaschine.

XLVII. No. 35501. Bügelverschluss für die Flanschen bei Rohrverbindungen.

LXXXV. No. 26808. Wasserleitungshahn.

— No. 35351. Verschlussklappe mit Wasserspülung für Closettrichter.

XXIV. No. 31417. Regulir- und Entgasungsvorrichtung an Feuerungen.

XXVI. No. 37501. Schutzschirm zur Sicherung der Gasbehälterglocken gegen Sturmdruck.

XLVI. No. 32263. Gasmotor.

— No. 35914. Neuerung an den durch Patent No. 19384 geschützten Zündvorrichtungen an Gasmotoren.

XLVII. No. 30987. Rohr- und Schlauchkuppelung.

Patentversagungen.

Klasse:

XIII. Sch. 3852. Einrichtung zur Erzielung einer rauchlosen Feuerung. Vom 29. April 1886.

XXIV. L. 3439. Zugregulator. Vom 25. März 1886.

XXXVI. P. 2906. Neuerung an amerikanischen Oefen. Vom 30. August 1886.

Patentübertragungen.

XXVII. No. 38396. Firma Jaacks & Behrns in Lübeck. Filter mit selbstthätiger Reinigungsvorrichtung. Vom 26. Januar 1886 ab.

XLVI. No. 35993. Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff in Berlin. Petroleumkraftmaschine, deren Zerstäuber im Kolben liegt. Vom 22. Januar 1886 ab.

XII. No. 26662. Maignen filtre rapide and Anti-Carlcaire Company Limited in London, Eastcheap St. Mary-at-Hill 32; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. F. C. Kesseler in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Neuerungen an Filtrirapparaten. Vom 22. August 1883 ab.

LXXXV. No. 31069. Maignen filtre rapide and Anti-Carlcaire Company Limited in London, Eastcheap St. Mary-at-Hill 32; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. F. C. Kesseler in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Vorrichtung zum Vertheilen von Fällreagentien in zu reinigendem Wasser. Vom 7. August 1884 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 47. Maschinenelemente.

No. 35785 vom 29. August 1885. E. Laroche in Angers, Frankreich. Verschlussvorrichtung für Wasser-, Gas- und ähnliche Rohre. Eine Kammer *A*, an welcher sich Zu- und Abflussrohre *I I'* befinden, die mit Verbindungsflanschen *J J* und Oeffnungen behufs Reinigung versehen sind, ist mit einem

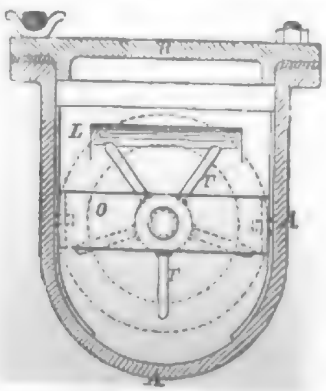


Fig. 10.

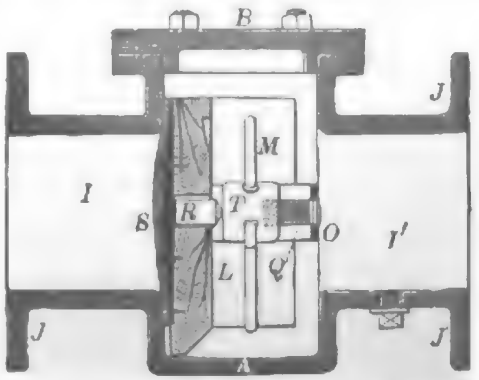


Fig. 11.

durch Bolzen festgehaltenen Deckel *B* bedeckt und nimmt das Verschlussstück auf. Letzteres besteht in einer mit seitlichen Backen *M* und einer zwei-

mal gebogenen eisernen Führungsstange *O* versehenen Scheibe *L* in Verbindung mit einer in der Mitte von *O* angebrachten Schraube *Q*, einem mit einem Gewinde versehenen Drehkreuz *T*, einem Stopfen *R* und einem dichtenden Ueberzug *S*.

No. 35258 vom 8. October 1885. J. Martiny & Co. in Paris. Schlauchkupplung mit seitlich ausgeschnittener Ueberfangmutter und verdecktem Gewinde. — Die Ueberfangmutter *C* ist seitlich ausgeschnitten, damit der Flansch *G* des Mundstückes *B* in die Mutter eingebracht werden kann. Dieselbe ist auf dem mit Gewinde *D* versehenen Mundstück *A* derart angeordnet, dass das Gewinde *D J* beim Kuppeln oder Entkuppeln nie blosgelegt wird, so dass ein Verschmutzen desselben nicht stattfinden kann. Die Mutter wird durch Ansätze *V* so gehemmt, dass sie nur eine oder einen Theil einer Umdrehung machen und sich nicht von dem Mundstück *A* ablösen kann.

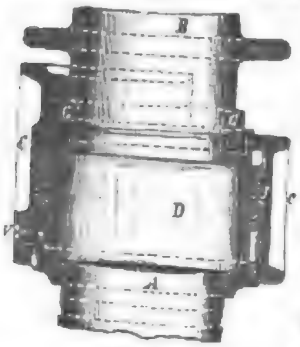


Fig. 11.

Klasse 59. Pumpen.

No. 35355 vom 12. September 1885. Rich. Eger in Breslau. Entlüftungsvorrichtung für Saugheber (vgl. d. Journ. 1886 No. 30 S. 866). — Bei dieser Entlüftungsvorrichtung wird durch Sinken des im höchsten Theile des Hebers befindlichen Schwimmers *s* das Ausflussende des Hebers durch die Stange *a* geschlossen und eine Zuleitung *l* geöffnet, so dass durch letztere Druckflüssigkeit in den Heber tritt und die Luft aus demselben verdrängt.

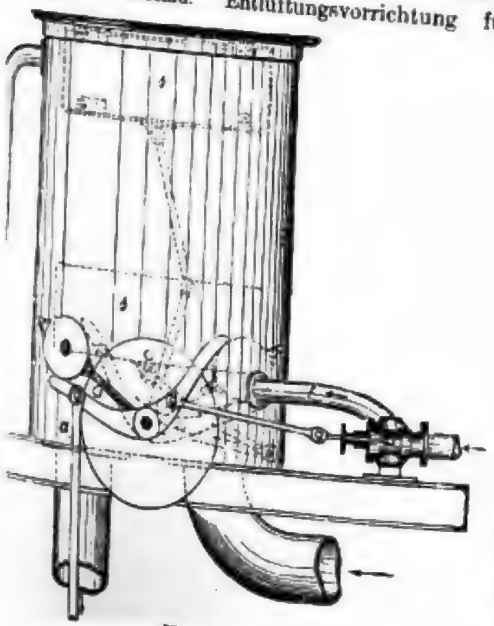


Fig. 12.

No. 36245 vom 28. October 1885. G. Greven in Brühl bei Köln. Wasserhebeapparat, bestehend aus der Verbindung einer einkammerigen Dampfvacuumpumpe mit einer Differentialkolbenpumpe. — Eine einkammerige Dampfvacuumpumpe

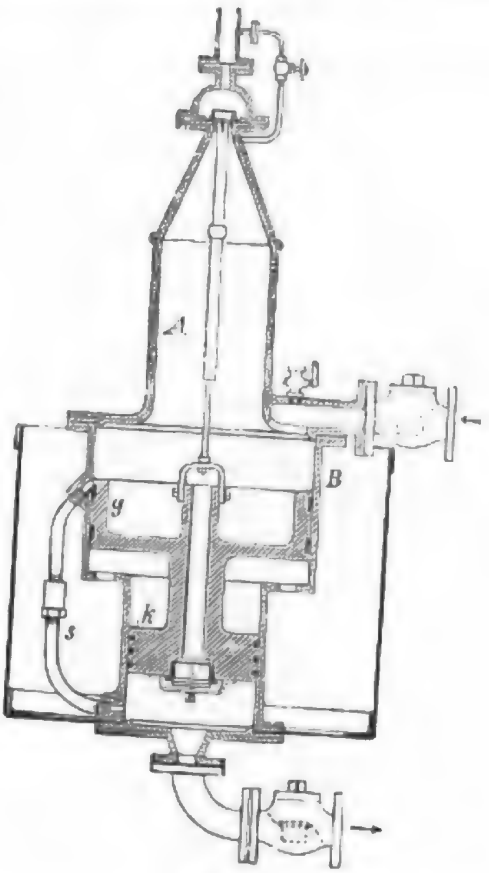


Fig. 13.

ist mit einer Pumpe mit Differentialkolben zu einem einfachwirkenden Pumpenapparat mit innerer Condensation in der Weise verbunden, dass die Vacuumpumpe *A* unmittelbar und ohne verengendes Zwischenglied sich an den Pumpencylinder *B* anschliesst. Das Einspritzrohr *s* wird selbstthätig durch den Kolben *k g* geöffnet und geschlossen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Buffalo. (Oeffentliche Beleuchtung.) Nach Mittheilungen des Centralbl. für Elektrotechnik bezahlte die Stadt für die öffentliche Beleuchtung an die Buffalo Gas Light Co. frs. 43056,50, an die Mutual Gas Light Co. frs. 19672,50, an die Citizens Gas Light Co. frs. 8916,55. Die Ausgaben für die gleiche Periode an die Brush Electric. Co. für elektrische Beleuchtung beliefen sich auf frs. 44940,55.

Bunzlau. (Wasserversorgung.) Wie bereits früher erwähnt (d. Journ. 1886 S. 341.), leiden bei grosser Trockenheit einzelne Theile der Stadt an empfindlichem Wassermangel. Die mittlere und niedere Stadt werden schon seit Jahrhunderten durch den nahe an der Stadt gelegenen Queckbrunnen und noch drei andere in dessen Nähe befindliche Quellen in mehr als ausreichender Weise mit Wasser von ganz vorzüglicher Qualität versorgt; das Wasser wird durch natürliches Gefälle in die Stadt geleitet. Diese Quellen liefern in 24 Stunden gegen 2850 cbm Wasser, so dass auf jeden Bewohner pro Tag fast 260 l kommen. Die Obervorstadt dagegen mit ca. 2000 Einwohnern erhält ihr Trink- und Gebrauchswasser von einem Sammelbrunnen am Drüsselberge, einer etwa 1,5 km östlich von der Stadt gelegenen Anhöhe, und für diesen Theil der Stadt tritt nicht selten Wassermangel ein. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, bewilligten die städtischen Behörden im März 1886 wie gemeldet, M. 10000. Nachdem in dieser Angelegenheit Sachverständige vernommen und Gutachten eingegangen sind, hat sich die Stadtverordnetenversammlung aufs Neue mit dieser Angelegenheit beschäftigt, und zwar beantragte der Magistrat, dem Ingenieur Hempel in Berlin (früher in Breslau) die Ausführung der Bohrungen zur Anlegung eines artesischen Brunnens auf dem Viehmarkte zu übertragen und gleichzeitig die erforderlichen Kosten, soweit sie den Betrag von M. 10000 übersteigen sollten, zu bewilligen.« Ingenieur Hempel hat sich über die Angelegenheit wie folgt geäussert: Die Commune hat die Wahl, das benöthigte Wasser entweder aus von der Stadt entfernten Quellen zur Consumstelle zu leiten, oder aber aus einem in der Nähe derselben anzulegenden artesischen Brunnen zu gewinnen. Im ersteren Falle würde die Leitung mit zu grossen Kosten verknüpft sein, im letzteren Falle mit dem Uebelstande gerechnet werden müssen, dass, nach der dortigen Boden- und Gesteinformation zu schliessen, die Tiefe des artesischen Brunnens kaum unter 100 m betragen würde, ferner, dass Niemand bezüglich der Qualität des Wassers eine Garantie leisten kann. Es wird zunächst vorgeschlagen, das überschüssige Wasser des Queckbrunnens zur Versorgung der Obervorstadt zu verwenden, doch müssten in diesem Falle erst eingehende Messungen des Wasserquantums, welches der betreffende Brunnen zur Zeit liefert, vorgenommen werden. Stellt sich dann heraus, dass unbeschadet der bisher von dem Queckbrunnen geleisteten niederen Stadttheile noch zur Versorgung der Obervorstadt 3,6 Sec.-Liter = 300 cbm innerhalb 24 Stunden vom überlaufenden Wasser entnommen werden können, so wäre dieses Quantum mittels Gasmotor und Druckpumpe in ein neu anzulegendes, höher als die Obervorstadt liegendes Bassin zu pumpen und dann den oberen Stadttheilen in den alten, vorhandenen Rohrleitungen zuzuführen. Die ganze Stadt hätte alsdann gleich vorzügliches Wasser. Die Kosten hierfür würden sich, abgesehen von dem Bassin, auf etwa M. 10000 stellen. Für Herstellung des artesischen Brunnens sind M. 13445 angesetzt.

Charlottenburg. (Wasserwerke, Westend.) In der letzten Generalversammlung der Actionäre wurden zur Orientirung über den Stand des Unternehmens von dem Betriebsdirector Herrn Kaeber folgende Mittheilungen gemacht. Die Charlottenburger Wasserwerke wurden im Jahre 1878 von den Gläubigern der liquidirenden Westendgesellschaft begründet, um die Liquidation zu beendigen und das Wasserwerk sich zu erhalten, welches so, wie es war, anderweitig keinen Käufer finden konnte. Das Werk war als unfertig anzusehen. Einige zwanzig Flachbrunnen am Teufelssee im Grunewald (Fiskal.-Forst) lieferten wenig und stark mit organischen Bestandtheilen durchsetztes Wasser, das für die vorhandenen 179 Abnehmer weder quantitativ reichte, noch qualitativ genügte. Es wurden daher Tiefbrunnen angelegt, deren Zahl sich mit der Ausdehnung des Betriebes nach und nach auf die jetzt vorhandenen 16 hob. Diese letzteren bilden jetzt drei verschiedene Systeme, welche, jedes für sich, das Wasser an einen gemeinschaftlichen Sammelbrunnen abgeben. Aus diesem wird das Wasser durch ein über 3000 m langes, 500 mm weites Rohr bis zum Weichbild von Charlottenburg gedrückt. In einer weiteren Entfernung von etwa 1000 m auf dem Westend-Hochplateau erhebt sich der 1881/82 nach Plänen des Bauraths Salbach zu Dresden erbaute, ca. 1000 cbm fassende Wasserthurm, der 26,7 m über dem niedrigsten Punkte Charlottenburgs gelegen bis zur Reservoir-Oberkante 27 m über Terrain misst. Das Reservoir hat einen frei hängenden Boden von 2,5 m grösster Tiefe, einem cylindrischen Theil von 3,7 m und einem Durchmesser von 16 m und dient

lediglich dazu, die Ungleichheiten im Tagesconsum auszugleichen und einen genügenden Wasservorrath für die Nacht zu halten. Die inzwischen eingetretene Ausdehnung unseres Absatzgebietes und die Erfahrungen, die uns der Sommer 1885 machen liess, veranlassten die Erbauung eines zweiten Hochreservoirs nach gleichen Principien auf dem Steglitzer Fichtenberge. Das Reservoir fasst ca. 2000 cbm bei einer Bodentiefe von 4 m, einem cylindrischen Theil von 6,3 m Höhe und 17,5 m Durchmesser. Beide Reservoire können zusammenwirken. Eine theilweise Benutzung des neuen Reservoirs fand schon im September 1886 statt.

Eine vor Jahresfrist der schnelleren Wasserförderung wegen begonnene neue Maschinenanlage auf der Pumpstation am Teufelssee konnte ebenfalls im September 1886 in Betrieb gesetzt werden. Da das Tiefbrunnenwasser der ganzen Gegend hier eisenhaltig ist und Schwefelwasserstoffgeruch hat und dies zweifellos Mängel sind, die zu bekämpfen aller Mühe ungeachtet bisher nicht gelingen wollte, so wurde mit der neuen Anlage der praktische Versuch verbunden, dem Wasser, ehe es in die Röhren gedrückt wird, Luft zuzuführen. Zu dem Zwecke wird das Wasser aus dem Sammelbrunnen in ein darüber befindliches Reservoir gepumpt, so dass es wasserfallartig von oben in dasselbe hineinstürzt und von hier aus erst in die Leitung gelangt. Die innige Verbindung des Wassers mit der Luft hat denn auch das beachtenswerthe Resultat gezeitigt, dass von den früher in 100000 Theilen Wasser befindlich gewesenen 1,657 Eisenoxyd nur noch 0,56 geblieben sind, die Schwefelsäure von 0,2928 auf 0,15 zurückgegangen und ein Schwefelwasserstoffgeruch nicht mehr wahrnehmbar ist. Nach diesem Erfolge wird mit weiterer Luftzuführung vorgegangen und es ist zu hoffen, dass, wenn das Eisen auch nicht ganz auszuscheiden sein sollte, es doch auf ein Minimum reducirt werden dürfte, welches keinerlei Ursache zur Bemängelung mehr bietet. Von Ablagerungsbassin und nachheriger Filtration glaubt man daher absehen zu können, da hierdurch neue Mängel geschaffen würden, so namentlich fader Geschmack und sehr veränderliche Temperatur.

Die seit October 1885 eingeführte Herabsetzung des vierteljährlichen Minimalabsatzes um 25 % — auf 75 cbm — hat einen rechnungsmässigen Verlust von etwa M. 38000 ergeben, der aber nicht nur durch die Zunahme an Consumenten beglichen wurde, sondern noch darüber hinaus eine Mehreinnahme von etwa M. 8000 gegen das Vorjahr ergab.

Aus der dem Directionsbericht beigefügten vergleichenden Uebersicht über die einzelnen Geschäftsjahre seit 1878 geben wir die nachstehenden Zahlen, aus denen die erfreuliche Entwicklung des Unternehmens zu ersehen ist.

Geschäftsjahr	Anschlüsse	Rohrlänge m	Hydranten	Schieber	Wasserförderung cbm	Kohlenverbrauch kg	Wassergelder M.	Dividende %
1878	179	21543	135	92	—	—	—	—
1879	204	22933	142	97	230712	368192	40447,66	—
1880	313	35812	207	159	299593	393822	46891,45	—
1881	408	37656	211	160	351943	405344	62462,61	2
1882	482	39653	222	178	539307	513810	78840,35	3
1883	577	44428	234	194	603640	479266	94857,10	4½
1884	652	48157	250	208	684877	508240	114670,44	6½
1885	773	57360	305	264	861789	505675	137838,61	7½
1886	995	81131	417	412	1015793	601702	145956,95	7½

Während des siebenjährigen Betriebes wurden abgeschrieben im Ganzen M. 159431,14.

Bilanz vom 30. September 1886.

Activa.

Kassenbestand	M.	195,96
Ausstehende Forderungen	»	58474,86
Grundstücke	»	115620,70
Gebäude	»	319000,00
Maschinen	»	134500,00
Brunnen	»	57000,00
Rohrnetz	»	830000,00
Cautions-Hypothek für den Fiscus	»	9000,00
Cautions-Effecten	»	3300,00
Vorausbezahlte Versicherungen	»	26,25
Fuhrwerk	M.	2640,00
Telegraphenanlage	»	600,00
Geschäftsutensilien	»	400,00
Bestände für Maschinenbetrieb M. 6323,46, für Brunnenunterhaltung M. 5292,70, für Rohrnetz M. 9972,36, für Anschlussleitungen M. 23733,85, für Unterhaltung des Fuhrwerks M. 598,95, für Telegraphenunterhaltung M. 1, für Chausséeunterhaltung M. 1	»	45923,32
	M.	1576681,09

Passiva.

Actienkapital	M.	1334200,00
Gläubiger	»	77552,54

Cautions-Gläubiger	M.	13562,50
Rückständige Dividendensch.	»	862,50
Reservefonds	»	30848,70
Gewinnvortrag, Reingewinn 1885/86	»	119654,85
	M.	1576681,09

Gewinn- und Verlust-Rechnung.

Debet.

Ausgaben beim Betriebe der Maschinen	M.	18943,10
Unterhaltung der Brunnen	»	1401,55
» des Rohrnetzes	»	2959,25
» der Telegraphenanlage	»	110,23
» » Chaussée	»	250,25
» » Grundstücke	»	530,78
» » Gebäude	»	357,51
Allgemeine Geschäftsunkosten	»	11453,85
Gehälter	»	8747,50
Abschreibung	»	17192,99
Ueberschuss	»	119654,85
	M.	181601,86

Credit.

Gewinnvortrag vom vorigen Jahre	M.	125,91
Einnahmen aus Wassergeldern, ausgeführten Arbeiten etc.	»	155349,80
Gewinn an Zinsen	»	9295,55
» » Werthpapieren	»	7865,95
» » verkauften Grundstücken	»	8964,65
	M.	181601,86

Duisburg. (Gaswerke.) Dem Bericht der Gas- und Wasserwerke entnehmen wir Folgendes:

Die Gesammt-Gasabgabe im Jahre 1885/86 beläuft sich auf 1882725 cbm, gegen 1771613 cbm im Vorjahre, so dass eine Zunahme von 111112 cbm = 6,3 % erreicht worden ist.

Die Anzahl der Gasconsumenten betrug am Schlusse dieses Jahres 675, gegen 646 am Schlusse des Vorjahres, mithin eine Zunahme von 31 Consumenten = 4,8 %

Bei 25 Consumenten trat nach Maassgabe des Consums eine Preisermässigung ein, die im Ganzen M. 17352,42 ausmachte, mit einem Gasconsum von 701749 cbm = 56,8 % des Gesammt-Gasconsums der Privaten.

Die Anzahl der aufgestellten Gasuhren betrug 759; hiervon sind 570 nasse und 189 trockene, mit zusammen 9546 indicirten Flammen.

Gasmotoren sind 13 Stück im Betrieb mit 44,5 Pferdekräften. Dieselben verbrauchten zusammen 49988 cbm.

Die Zunahme des Gasconsums erforderte mannigfache Erweiterungen der Anlagen, sowohl in der Fabrik als auch im Rohrnetz. Während des Sommers 1885 wurden zwei neue Generatoröfen mit je 8 Retorten erbaut und zwei bisherige Rostöfen in Generatoröfen umgeändert. Diese Bauten wurden so frühzeitig fertiggestellt, dass sie mit Beginn der Wintercampagne in Benutzung genommen werden konnten. Bei den vergrösserten Betriebsverhältnissen hatte sich auch die Vergrösserung des Kohlenmagazins und die Herstellung eines zweiten Eisenbahngeleises als dringend nothwendig erwiesen und wurden auch diese Erweiterungsarbeiten während des Sommers 1885 ausgeführt. Ganz bedeutende Erweiterungen erfuhr das Gasrohrnetz. Ein neuer Gaszuleitungsstrang wurde von der Fabrik aus über die Sonnenwallstrasse in einer Gesammtlänge von 1100 m bei einer lichten Weite von 400 resp. 300 mm angelegt. Die vollständige Fertigstellung dieser Rohrleitung konnte erst nach Ablauf dieses Betriebsjahres (im April 1886) ausgeführt werden. Zum Anschluss des neuen Locomotivschuppens für den Centralbahnhof, ferner des Hauptetablissements der Duisburger Maschinen-Actien-Gesellschaft an der Mühlheimer Chaussée und sonstiger anderer Consumenten, sowie zur Anbringung neuer Strassenlaternen sind Erweiterungen des Gasrohrnetzes ausgeführt worden.

Am 31. März 1886 hatte das Gasrohrnetz eine Gesammtlänge von 39055,3 m mit einem Inhalt von 503 cbm. Der grösste Durchmesser der Gasrohre ist 400 mm, die Anzahl der Gastöpfe 111 und der Gasschieber 13. Die Zahl der Strassenlaternen stieg von 475 auf 488; es sind darunter 3 Intensivbrenner. Während der ganzen Nacht brennen 255 Laternen, während die übrigen abends 10½ Uhr resp. Sonntags 11 Uhr ausgelöscht werden. Die Abendlaternen haben eine jährliche Brennzeit von 1356 Stunden, und die Nachtlaternen von 2287 Stunden.

In der letzten Hälfte des Betriebsjahres wurden durch das Stadtverordneten-Collegium die Mittel zur Erbauung eines dritten Gasbehälters bewilligt, und konnte am 1. März mit den Ausschachtungsarbeiten für diese Anlage begonnen werden.

Der Specialbericht über den Betrieb der Gasanstalt macht weiter folgende Angaben:

Die Gesammt-Gasabgabe von 1882725 cbm vertheilt sich wie folgt:

	cbm	
An Private	1235982	= 65,6 %
An Corporationen	133391	= 7,8 %
Für Strassenbeleuchtung	294659	= 15,7 %
Für Beleuchtung der städtischen Gebäude	34731	= 1,8 %
Für Verbrauch in der Gasfabrik	39069	= 2,0 %
An Verlust	144893	= 7,1 %
Summa	1882725	= 100 %

Grösste Tagesproduction 9800 cbm = 0,52 % der Jahresgasmenge, Tagesabgabe 9320 cbm = 0,5 %; geringste Tagesabgabe 1850 cbm = 0,1 %.

Durchschnitts-Tagesabgabe 5158 cbm, grösste stündliche Abgabe 1220 cbm = 0,065 %.

Der Kohlenverbrauch zur Gaserzeugung belief sich auf 6777000 kg. Es wurden demnach aus 100 kg an Gas gewonnen 27,78 cbm.

Die Kohlen wurden von folgenden Zechen bezogen:

Consolidation	1910 t
Dahlbusch	1910 t
Zollverein	1830 t
Bismarck	50 t
Ewald	1425 t
Unser Fritz	50 t
Nordstern	30 t
Schlägel & Eisen	10 t
Summa	7215 t

Der durchschnittliche Preis der Kohlen (incl. Fracht) war M. 8,49 pro Tonne.

Die Cokeproduction betrug	4567000 kg
= 67,4 % der vergasten Kohlen.	
Hiervon wurden zur Unterfeuerung, sowie zum Heizen des Dampfkessels etc. verbraucht	1697000 »
= 25 % der vergasten Kohlen.	
verkauft	2870000 »
= 42,5 % der vergasten Kohlen.	
Der Bestand an verkäuflicher Coke am 31. März betrug	3000 »
Die Theerproduction betrug	293700 »
= 4,4 % der vergasten Kohlen.	
Hierzu Bestand am 1. April 1885 mit	70000 »
Zusammen	363700 kg
Hiervon wurde verkauft	323700 »
mithin Bestand am 31. März 1886	40000 kg
Ammoniakwasser wurde producirt	564000 »

mit einem durchschnittlichen Ammoniakgehalt von 3½° Bé.

Die Durchschnitts-Einnahmen für die Nebenproducte betrugen für Coke M. 8,4 pro Tonne, für Theer 3,26 pro 100 kg, für Ammoniak M. 0,85 pro 1 kg NH_3.

Genua. (Wasserversorgung.) Durch die Fertigstellung der Wasserleitung de Ferrari-Galliera erhält die Stadt Genua nicht nur eine reichlichere Wasserversorgung, sondern es ist auch, wie das Wochenbl. für Baukunde nach Annali di agricultura mittheilt, durch dieselbe gleichzeitig eine grosse Menge Arbeitskraft für gewerbliche Zwecke im Thal der Polcevra geschaffen worden. Die Wassermasse für die Leitung wird in einem grossen Becken gesammelt, welches in dem oberen Lauf der Gorzente angelegt ist. Die Gorzente ist ein Wildbach, der auf der anderen Seite der Apenninen entspringt, von Genua durch die Wasserscheide derselben getrennt ist und in die Orba mündet, welche sich in die Bormida ergiesst, die in den Po fliesst. Zur Herstellung des Sammelbeckens ist ein Damm aus Mauerwerk von 150 m Länge, 30 m Sohlenbreite, 7 m Scheitelstärke quer durch das Thal gebaut. Die Gebirgsschichtung des Beckens gehört dem unteren Trias an, auf der Baustelle besteht der Boden aus Serpentin. Der künstlich hergestellte See hat eine Fläche von 262000 qm, der Hochwasserspiegel liegt 650 m über dem Mittelmeer. Der Inhalt beträgt 2835000 cbm und das Niederschlagsgebiet, durch welches das Becken gespeist wird, 17687500 qm. Zur Führung des Wassers nach Genua ist durch die Wasserscheide der Apenninen ein Tunnel von 2283 m Länge in südöstlicher Richtung getrieben, der 20 m unter Hochwasser ligt. Beim Bau desselben wurde sehr viel Wasser getroffen, dessen Menge inzwischen zwar nachgelassen hat, aber immerhin noch etwa 50 l in der Secunde beträgt. Vom Süd-Ost-Ende des Tunnels wird das Wasser in einer 20 km langen Leitung aus gusseisernen Röhren von 60 cm Lichtdurchmesser nach Genua geleitet. Die Wandstärke dieser Röhren beträgt zwischen 16 bis 32 mm und dieselben haben einen Druck von 136 m Wasserhöhe auszuhalten, welcher erforderlichenfalls bis auf 250 m gesteigert werden kann. Die grösste Leistungsfähigkeit der Leitung beträgt 375 l in der Secunde.

London. (Elektrische Zugbeleuchtung.) Die erste Gesellschaft, welche ausgedehnte Versuche zur elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen anstellte, ist bekanntlich die London-Brigthon and South-Coast Railway Co. Vor Kurzem hat dieselbe ihre mehrjährigen Versuche mit diesem System der Zugbeleuchtung ohne positives Resultat abgeschlossen.

Lübeck. (Elektrische Beleuchtung.) Infolge des im Juli v. J. gefassten Beschlusses der Bürgerschaft M. 340000 für die Anlage einer Centralstation für die elektrische Beleuchtung der Stadt, ist für die Ausführung der Anlage eine Anzahl Offerten eingegangen, unter denen nunmehr die Verwaltungsbehörde für städtische Gemeindeanstalten Auswahl getroffen uud sich für diejenige der Firma S. Schuckert in Nürnberg entschieden hat. Die Anmeldungen von Geschäftsinhabern, welche ihre Läden etc. elektrisch erleuchten lassen wollen, sind zahlreich eingegangen, so dass das Unternehmen als gesichert zu betrachten ist und mit der Ausführung demnächst begonnen werden soll.

Magdeburg. (Ausstellung von Gasapparaten.) Gelegentlich der Berathungen über die

Ermässigung des Gaspreises hatte die Stadtverordnetenversammlung den Magistrat ersucht, geeignete Einrichtungen zu treffen, um dem Publikum die vielseitige Verwendbarkeit des Gases praktisch vor Augen zu führen. Die Rückäusserung des Magistrats auf diesen Beschluss kam in der Stadtverordnetenversammlung vom 16. December zur Verhandlung und berichtet Stadtverordneter Weinlig hierüber. Darnach sind nähere Ermittelungen darüber angestellt, in welchen Städten sich bereits ähnliche Ausstellungen von Gaskoch-, Gasheizapparaten oder von Gas consumirenden maschinellen Anlagen befinden und in welcher Weise hier eine ähnliche Ausstellung ins Leben gerufen werden könnte. Was nun die Uebertragung einer solchen Einrichtung auf Magdeburg anlangt, so steht nach der Antwort des Magistrats der praktischen Ausnutzung einer derartigen Idee durch die städtischen Gaswerke hier der Umstand entgegen, dass die Werkstatt der Gas- und Wasserwerke überhaupt seit den letzten Jahren in Folge der von der Stadverordnetenversammlung gefassten Beschlüsse die Installation von Gasleitungen in Privaträumen aufgegeben habe. Eine derartige Ausstellung könne in der Regel nur dann ausreichenden Nutzen bringen, wenn, sobald einem Ausstellungsbesucher ein Apparat derartig gefallen habe, dass er mit demselben bei sich praktische Versuche zu machen beabsichtigt, seitens der Ausstellungsverwaltung sogleich der Apparat installirt werden könne. Solle der Betreffende erst wieder zu einem Dritten gehen und dort den Apparat bestellen, so unterbleibe in vielen Fällen erfahrungsgemäss die Bestellung überhaupt. Wolle man sich aber über dieses Bedenken hinwegsetzen, so würde doch immer die Ausstellung an einer vom Publikum stark frequentirten Stelle zu eröffnen sein, sie müsste so eingerichtet werden, dass sie die Aufmerksamkeit auf sich zieht, um überhaupt einen Erfolg zu haben, und es müsste in ihr Gelegenheit gegeben werden, die Apparate in Function zu sehen. Dadurch entständen naturgemäss erhebliche Kosten. Vom Magistrat wird zunächt bezweifelt, dass alle nothwendigen Apparate von den Fabrikanten unentgeltlich würden zur Verfügung gestellt werden; höchstens würde der eine oder der andere hiesige Industrielle einen Apparat oder einen Gasmotor ohne Vergütung hergeben. Es könne über eine derartige städtische Ausstellung, um auch den Schein der Parteilichkeit zu vermeiden, sich nicht nur auf die Fabrikate einzelner hiesiger Gewerbetreibenden beschränken, sondern sie müsse die verschiedenartigsten Systeme von Apparaten enthalten. Dadurch entständen nicht unbedeutende Ausgaben. Dann bedürfe die Ausstellung eines ständigen sachkundigen Personals, um eben die Apparate in Thätigkeit zu zeigen, wofür ebenso wie für den laufenden Betrieb nicht zu unterschätzende Beträge vorzusehen seien, und endlich sei ein geeignetes Local, da in den städtischen Gebäuden ein solches zur Zeit nicht zur Verfügung, zu beschaffen. Es sei früher gehofft worden, beim Rathhausumbau für den gedachten Zweck Räume zu erhalten; bei der jetzigen Lage dieser Angelegenheit lasse sich aber noch gar nicht absehen, wann zum Bau geschritten werden könne und ob geeignete Localitäten verfügbar bleiben. Ins Auge fallende Ladenräume zu miethen sei aber zu einem geringfügigen billigen Miethzins nicht möglich. Müssten hiernach die voraussichtlichen Kosten einer solchen Einrichtung als ganz erhebliche bezeichnet werden, so entstehe die Frage, ob mit diesen Ausgaben der zu erhoffende Erfolg für die Gasanstalt auch wirklich im Verhältniss stehen werde. Die Verwaltung der Gas- und Wasserwerke habe in ihrem Bericht vom 11. September 1886 berechnet, dass zur Deckung der laufenden Ausgaben der permanenten Ausstellung eine Steigerung des Gasconsums zu Heiz- und gewerblichen Zwecken um jährlich 80000 cbm notwendig sein würde. Gebe man allerdings zu, dass die von der Verwaltung angesetzten laufenden Ausgaben in einzelnen Punkten etwas hoch gegriffen seien, so sei doch anzunehmen, dass die einmaligen Kosten wegen der Nothwendigkeit der Beschaffung von Ausstellungsgegenständen sich theurer stellen würden, als die Verwaltung der Gas- und Wasserwerke annimmt. Selbst wenn man aber annehmen wolle, dass die jährlichen Gesammtausgaben einschliesslich Amortisation und Verzinsung sich niedriger als M. 10000 ergeben würden, müsste doch immer in Folge der Ausstellung auf eine jährliche Consumsteigerung von 50000 bis 60000 cbm gerechnet werden, was gar nicht zu erwarten stehe, wenn man erwäge, dass im laufenden Etat der Gasconsum zu gewerblichen Zwecken nur zu rund 170000 cbm angesetzt werden könne. Der Magistrat glaubt daher vor der Hand eine solche Ausstellung noch als einen Luxus bezeichnen zu können, und hat beschlossen, sich dem Gutachten des Curatoriums der Gas- und Wasserwerke vom 25. v. M. anzuschliessen, wonach von der Einrichtung einer Ausstellung abzusehen ist.

Diese Darlegungen finden nicht die Zustimmung des Stadtverordneten Sombart, von welchem die Anregung zu einer solchen Ausstellung seinerzeit ausgegangen ist. Derselbe weist vielmehr auf die in Obigem erwähnten Berichte aus anderen Städten und von grösseren Gasanstalten hin, welche von allen Seiten die günstigen Erfolge solcher Ausstellungen meldeten, und erwartet nach wie vor einen guten Erfolg für die Verhältnisse unserer Gasanstalt sowohl als für das consumirende Publikum

von einer solchen Einrichtung, hält auch die vom Magistrat ausgesprochene Befürchtung, dass die angestellten Apparate nicht unentgeltlich geliefert werden würden, für nicht richtig und beantragt, die ganze Frage einem Ausschusse zur nochmaligen näheren Prüfung zuzuweisen. Stadtverordneter Müller hält für angemessen, zu dieser Ausstellung einen privaten Unternehmer zu veranlassen und demselben vielleicht eine städtische Mitwirkung in Aussicht zu stellen. Sombart meint indess, eine solche von privater Seite veranstaltete zeitweise Ausstellung entspreche nicht dem beabsichtigten Zwecke. Stadtverordneter Weinlig erkennt die von Curatorium und Magistrat jetzt geltend gemachten Gründe an, will aber den Magistrat ersucht wissen, nach weiterer Entwicklung der jetzt entgegenstehenden Verhältnisse etwa nach Ablaufeines Jahres mit anderweiten, den Wünschen der Versammlung entsprechenden Vorschlägen hervorzutreten. Herr Stadtrath Dr. Huhn bittet, von einer solchen Fristbestimmung abzusehen, sagt zu, die Sache im Auge zu behalten und legt eingehend nochmals die in Obigem entwickelten Schwierigkeiten dar. Schliesslich zieht Stadtverordneter Sombart seinen Antrag auf Ueberweisung der Sache an einen Ausschuss zurück und der Antrag des Herrn Weinlig auf Ersuchen um eine weitere Vorlage nach Ablauf eines Jahres wird angenommen.

Markneukirchen, Königreich Sachsen. (Wasserversorgung.) Die Frage der Errichtung einer städtischen Wasserleitung ist, dank der Initiative des Herrn Bürgermeisters Zschucke, wesentlich gefördert und sind im Laufe des letzten Sommers die erforderlichen Vorarbeiten angestellt worden. Zur allgemeinen Orientirung über den Stand der Angelegenheit hielt Herr Civilingenieur Menzner aus Leipzig Mitte December v. J. einen Vortrag über Wasserversorgungsanstalten für Städte, namentlich für Markneukirchen. Nach der Berechnung des Wasserbedarfs verbreitete sich der Redner über die Gewinnung, die Zuführung, die Vertheilung des Wassers und über die muthmaassliche Rentabilität der zu errichtenden Wasserleitung. Bezüglich der Gewinnung einer auch für die Zukunft und bei wesentlicher Vergrösserung der Stadt erforderlichen Wassermenge hält Herr Menzner es für unbedingt nothwendig, ausser auf die Fassung der in der Nähe der Stadt nach Südost gelegenen Quellen, die vielleicht für den Anfang eine genügende Wassermenge liefern würden, gleich bei Anlage der Leitung die Gewinnung, bzw. spätere Herbeiführung weiterer Wassermengen von dem Gebiete der Nachbargemeinde Erlbach (5 bis 6 km Entfernung) in Aussicht zu nehmen. Die Verzinsung der Bau- und Einrichtungskosten incl. Erwerbung des erforderlichen Grund und Bodens erscheint nach der Berechnung des Herrn Menzner gesichert, wenn die Hälfte der Haushaltungen in der Stadt Gebrauch von der Leitung machen und für einen bewohnbaren Raum M. 1,5 jährlich Wasserzins zahlen.

New-York. (Elektrische Beleuchtung.) Der in New-York erscheinende »Techniker« gibt einen Auszug aus einem kürzlich von der Edisongesellschaft versandten Circular, demzufolge nunmehr etwa 400 000 Edisonlampen von einer durchschnittlichen Leuchtkraft von 16 Kerzen im täglichen Gebrauch sind. Die gesammte Leuchtkraft dieserLampen wird angegeben gleich derjenigen von 57 Millionen Cubikfuss = 1,6 Millionen Cubikmeter Gas. Die tägliche Lichtabgabe durch Edisonlampen soll hiernach um 50% grösser sein als die der vereinigten Gasanlagen in New-York. Die Beobachtungen während der letzten zehn Monate vom 1. October 1885 bis August 1886 ergeben folgendes Wachsthum elektrischer Beleuchtungsanlagen: Isolirte Einrichtungen 35%; Lampen in denselben 36%; Centralbeleuchtungsanlagen 132%, Lampen in denselben 126%. Die Zunahme an isolirten Anlagen beträgt 182, an isolirten Lampen 48588, an Centralstationen 32, an dazu gehörigen Lampen 83600.

Rostock. (Elektrische Beleuchtung.) In der am 13. Januar hierselbst abgehaltenen Sitzung des nautischen Vereins ward von einem activen Schiffscapitän der Antrag gestellt, dahin zu wirken, dass den Dampfern, welche in der Nordsee Fischerei betreiben, der Gebrauch des elektrischen Lichtes untersagt werde. Es wurde geltend gemacht, dass das elektrische Licht für die Art von Fahrzeugen durchaus entbehrlich sei, andererseits aber vermöge es in Folge seiner blendenden Wirkung sehr grosse Gefahren für die Schifffahrt herbeizuführen. Nicht selten breiten sich die dicht gedrängten Fischerflotten über weite Entfernungen der Nordsee aus, und da es nun schon an und für sich schwierig ist, den vielen, jeden Augenblick aus dem Dunkel der Nacht auftauchenden kleinen Fahrzeugen auszuweichen, so müsse die Collisionsgefahr sich noch viel mehr steigern, wenn plötzlich von einem der oben erwähnten Dampfer ein elektrisches Licht emporleuchte. Der intensive Schein desselben blende das Auge eine Zeit lang nach dem Sichtbarwerden und Verschwinden des Lichtes so sehr, dass dasselbe gebrauchsunfähig werde. Der Rostocker nautische Verein beschloss zu gelegener Zeit am zuständigen Orte die Sache zur Sprache zu bringen.

Marktbericht.

Wir geben nachstehend den Bericht über den Markt in schwefelsaurem Ammoniak, welcher unterm 17. Januar d. J. von Mr. Davis dem Hon. Sec. der Association of Sulphat of Ammonia Manufacturers versendet worden ist, in Uebersetzung.

Montag, den 17. Januar 1887.

Londoner Rapporte. Der Markt war während der Woche sehr lebhaft. Zu Anfang der Woche wurden sehr gute Preise erzielt; am letzten Freitag hat die Gasgesellschaft ihren Preis auf 10 £ 12 sh. erhöht und seitdem auf dieser Höhe verkauft. Heute beträgt der Preis der Gasgesellschaft schon 12 £ 15 sh. Es heisst allgemein, dass dieselbe für den Februar noch nichts verkauft habe und deshalb die nächste Marktlage von ihrem Verhalten beeinflusst werden wird.

Berichte aus der Provinz. Der Markt hat während der letzten Tage rasch angezogen und begünstigt durch ein »Bullmanöver«, sind die Preise bedeutend gestiegen. Die Producenten sollten mit dem Aufspeichern ihrer Vorräthe vorsichtig sein, denn wenn die Nachfrage aus Deutschland nicht zunimmt, so könnte ein Rückschlag eintreten und sich die Krisis vom letzten April theilweise wiederholen. In Hull wurde zu 12 £ 2 sh. 6 d. verkauft, und den Tagespreis kann man zu 12 £ 5 sh. annehmen.

Schottische Rapporte. Der Markt in Leith ist diese Woche sehr fest gewesen, für Januar-Lieferung wurde am letzten Mittwoch £ 12 bezahlt, der heutige Preis ist 12 £ 2 sh. 6 d. bis 12 £ 5 sh.

Rapporte vom Continent. Wie schon oft erwähnt, würde der Preis des schwefelsauren Ammoniaks viel höher stehen, wenn die englischen Fabrikanten schlauer wären beim Verkauf ihrer Production. In diesem Winter indessen hat sich in dieser Beziehung eine Aenderung bemerklich gemacht; es ist viel weniger auf den Markt gebracht worden wie gewöhnlich, so dass die Consumenten nur kleine Bestände haben. Die grossen Landwirthe müssen schwefelsaures Ammoniak haben, trotz des vielen Zeuges, welches bis jetzt zu Gunsten des Chilisalpeters geschrieben worden ist; die Landwirthe wissen das auch ganz genau. Die Preise, welche augenblicklich in London umgehen, übersteigen selbst unsere kühnsten Erwartungen, und wenn nicht mit einiger Vorsicht verfahren wird, so werden wir einen Rückschlag bekommen, da viel speculirt wird und viel von dem jetzt verkauften Salz voraussichtlich noch einmal auf den Markt kommt. Der Preis ab Productionsstätte ist 11 £ 10 sh. und sind zu demselben grosse Quantitäten für Januar-Lieferungen verkauft worden.

Preise des schwefelsauren Ammoniaks (gewöhnliche Lieferungsbedingungen):

1887	Hull und Goole	London
10. Januar	11 £ 10 sh. 0 d.	11 £ 10 sh. 0 d.
11. »	11 » 10 » 0 »	11 » 11 » 3 »
12. »	11 » 12 » 6 »	11 » 12 » 6 »
13. »	11 » 15 » 0 »	11 » 15 » 0 »
14. »	12 » 0 » 0 »	12 » 0 » 0 »
15. »	12 » 2 » 6 »	12 » 10 » 0 »

Das Comité empfiehlt, dass diese Preise vom schwefelsauren Ammoniak unter den üblichen Bedingungen zur Basis der Contracte gemacht werden.

Verschiffungen aus englischen Häfen nach Hamburg ab London vom 1. bis 7. Januar 180 t (total ab 350 t), ab Hull in der Woche bis 15. Januar 200 t (total 230 t), Leith Woche bis 8. Januar 80 t (total 121 t). — Von Liverpool (230 t) und Glasgow (261 t) gingen nach anderen Häfen.

Vom deutschen Markt werden bis 28. Jan. durchweg Abschlüsse zu höheren Preisen gemeldet. Nord- und Mittel-Deutschland 24½% Ammoniak M. 24 pro 100 kg franco Waggon, 1% Sconto.

Lieferung pro April M. 25 pro 100 kg franco Waggon.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 4. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 85.
Länge der Photometerbank.
Methylenlampe.
Revision der photometrischen Methoden.
Ripley Nichols †
Ist die Länge des Photometers von Einfluss auf das Messungsresultat? Von D. Coglievina in Wien. S. 88.
Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk, auf die trockene Destillation der Kohle. (Schluss.) Von Dr. Knublauch in Köln. S. 96.
XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach. S. 102.
Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. (Fortsetzung.) Referent H. Bunte, München.
Correspondenz. S. 111.
Einfluss der Länge des Photometers auf die Messung. W. Schnell, Ingenieur.
Literatur. S. 112.
Neue Patente. S. 113
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen Patenterlöschungen. — Patentversagung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 114.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 116
Annaberg. Wasserleitung.
Aschersleben. Gaspreis.
Berlin. Städtische Elektricitätswerke. — Heiz- und Kraftgas. — Saccharin.
Freiberg i. S. Gasanstalt.
Gelsenkirchen. Gas- und Wasserwerke.
Halberstadt. Gasanstalt.
Holzminden. Wasserleitung.
Osnabrück. Gasuhrenmiethe.
Pest. Wasserversorgung.
Pittsburg. Elektrische Beleuchtung.
Thorn. Gasanstalt.
Marktbericht. S. 119.

Rundschau.

Die Mittheilungen des Herrn Dr. Krüss über den Einfluss der Länge des Photometers auf die Lichtmessung, welche wir vor einiger Zeit (d. Journ. 1886 No. 31 S. 886) veröffentlichten, haben lebhaftes Interesse gefunden und die gewünschte Anregung zur weiteren Verfolgung des Gegenstandes gegeben, wie die Abhandlung des Herrn Coglievina und die Zuschrift des Herrn Schnell im vorliegenden Heft zeigen. Ausser den beiden Genannten hat auch Herr Strecker in Berlin sich an der Bearbeitung der Frage betheiligt und Versuche im elektrischen Laboratorium der technischen Hochschule in Berlin angestellt, welche im Januarheft der Elektrotechnischen Zeitschrift publicirt sind. Die eigenthümliche Beobachtung des Herrn Krüss, dass bei der Messung der Helligkeit einer offenen Gasflamme mit einer Kerze das Resultat für die erstere um so ungünstiger ausfällt je kürzer die Photometerbank ist, hat denselben zu der Vermuthung geführt, dass die Ursache dafür darin zu suchen sei, dass bei sehr verschiedener Flächenausdehnung der zu vergleichenden Lichtquellen die seitlich von der optischen Achse gelegenen Theile der Flamme die Mitte des Photometerschirms weniger stark beleuchten als ihre centralen, so dass die Beleuchtung des Schirms um so geringer wird, je grösser die seitliche Ausdehnung der Flamme im Verhältniss zu ihrer Entfernung vom Photometerschirm ist, d. h. je kürzer die optische Bank ist. Die rechnerische Verfolgung dieser Annahme, welche Herr Krüss a. a. O. mittheilt, hat zwar, wie wir bereits angedeutet haben, ergeben, dass dieser Umstand das Messungsresultat beeinflusst, dass aber dieser Fehler kaum ausreicht um die beobachteten grossen Differenzen vollständig zu erklären. Herr Krüss glaubte deshalb, ohne die Frage damit für abgeschlossen zu halten, dass die in der Praxis auftretende ungleichmässige Vertheilung der Intensitäten über die Flammenoberfläche, welche in der Rechnung nicht zum Ausdruck kommt, den Fehler noch erheblich vergrössert. Herr Strecker[1]) hat es nun unternommen, diese Annahme durch Versuche zu prüfen und zwar verwendete er zu seinen photometrischen

[1]) Elektrotechnische Zeitschr. 1887 (Januar) Bd. 8 S. 17.

Messungen zwei 16 kerzige Glühlampen, deren relative Lichtstärke stets constant und nahezu gleich gehalten wurde und von denen die eine in einer Ebene senkrecht zur Photometerachse verschoben werden konnte. Bei dieser Anordnung war es möglich, die leuchtenden Punkte des Kohlenbügels in verschiedene seitliche Entfernung zu bringen und die Wirkung dieser Verschiebung zu bestimmen. Bei den Messungen fand sich, dass, wie auch Herr Krüss durch Rechnung gezeigt, ein Einfluss zu bemerken ist, dass derselbe jedoch nicht ausreicht, um die von Krüss beobachteten grossen Unterschiede bei der Vergleichung einer Gasflamme mit einer Kerze je nach dem Abstand vom Schirm im Betrag von 15 % und darüber zu erklären. Die Beobachtungen von Strecker waren mit den Rechnungen nach einer von ihm abgeleiteten Formel, welche von der Krüss'schen etwas abweicht, in sehr guter Uebereinstimmung und Herr Strecker glaubt sich deshalb zu dem Schluss berechtigt, dass die von Krüss beobachteten Differenzen nicht aus dem Einfluss der räumlichen Ausdehnung der Flamme und der ungleichmässigen Lichtvertheilung erklärt werden können, sondern dass der Grund in einer anderen Erscheinung zu suchen sei. Wir müssen selbstverständlich die Lösung dieser Widersprüche und die endliche Klärung der schwebenden Frage, welche unseres Erachtens nur auf experimentellem Wege gefunden werden kann, den zunächst Betheiligten überlassen. Wir möchten jedoch bei dieser Gelegenheit auf einige Erörterungen hinweisen, welche vor einiger Zeit in England über ein ähnliches photometrisches Thema stattgefunden haben [1]).

Es handelte sich dabei um die Verwendung des Methven-Schlitzes als Lichtmaass [2]). Bekanntlich hat die seinerzeit (1881) vom Board of Trade niedergesetzte englische Commission zur Begutachtung der Lichtmaasse: Kerzen, Lampen etc. [3]), auch die von Methven angegebene Methode zur Herstellung einer constanten Vergleichsflamme geprüft und unter gewissen Umständen, z. B. für Betriebscontrolen, empfohlen. Diese Methode besteht wie bekannt darin, dass in bestimmter Entfernung von einer Argandflamme ein Messingschirm befestigt wird, welcher einen viereckigen Ausschnitt von ganz bestimmter Grösse besitzt. Dieser mit Ausschnitt, dem sog. Methven-Schlitz, versehene Schirm ist dem Photometerschirm zugewendet, so dass der letztere nur von einem ganz bestimmten Theil der Argandflamme, dessen Grösse von den Dimensionen des Schlitzes abhängt, beleuchtet wird. Die Grösse des Schlitzes ist nun so gewählt, dass die durchfallende Lichtmenge genau gleich ist dem Lichtwerth von zwei Wallrathkerzen. Der Methven-Standard, welcher geaicht auf gewöhnliches Leuchtgas (zwischen 12 bis 16 Kerzen) vom Erfinder bezogen werden kann, ist wegen der grossen Bequemlichkeit beim Photometriren in England vielfach in Gebrauch und hat auch ausserhalb Englands eine ziemliche Verbreitung gefunden. Namentlich wird die Methven-Lampe vielfach zum Photometriren elektrischer Glühlampen in englischen und amerikanischen Lampenfabriken verwendet und hat unter anderem bei den ausgedehnten Dauerversuchen mit Glühlampen gelegentlich der elektrischen Ausstellung in Philadelphia als Vergleichsflamme gedient. Das Urtheil der mit diesen Versuchen betrauten Commission über die Zuverlässigkeit des Methven-Standard lautete damals wie dasjenige des Bord of Trade sehr günstig. Die ursprüngliche Methven-Lampe war nun in der Weise eingerichtet, dass der durchbrochene Blendschirm auf den Endpunkt der Photometerscala eingestellt wurde und die Messung der Entfernung vom Schlitz aus erfolgte. Neuerdings ist von dem Verfertiger die Lampe dahin abgeändert worden, dass nicht der Schirm bzw. Schlitz, sondern die Achse des Brenners an den Endpunkt der Scala zu stehen kommt und dem entsprechend wurden die Dimensionen des Schlitzes so verändert, dass beide Brenner in dem Endpunkt eines 60 Zoll (1,52 m) langen Photometers aufgestellt, genau gleiche Lichtmengen auf den Photometerschirm senden. Mit dieser neuen Form der

[1]) Vgl. Journ. of Gaslighting 1886 (October und November).
[2]) Vgl. d. Journ. 1881 No. 24 S. 817.
[3]) Vgl. d. Journ. 1879 S. 42 u. 690; 1880 S. 217 u. 467.

Digitized by G

Lampe wurden vor einiger Zeit von W. Rawson photometrische Versuche angestellt, bei denen sich zeigte, dass bei Messungen von Lampen sehr verschiedener Helligkeit, bei denen also der Photometerschirm in sehr verschiedenen Abständen von der Normallichtquelle eingestellt wird, ziemlich erhebliche Fehler auftreten können. Es lässt sich nämlich leicht nachweisen, dass das Gesetz der Abnahme des Lichtes mit dem Quadrat der Entfernung nur für die Messungen vom Schlitz, nicht von der Achse der Flamme aus, Gültigkeit hat. Vergleicht man nun beide Formen der Lampe, die alte und die neue, welche in bestimmter Entfernung vom Photometerschirm die gleiche Leuchtkraft geben, auf einer längeren oder kürzeren Photometerbank oder misst mit der Lampe Flammen von verschiedener Helligkeit, so dass der Abstand des Photometerschirmes von der Lichtquelle sich ändert, so erhält man mit beiden Lichtmaassen verschiedene Resultate. Der Fehler, den man bei Anwendung der fehlerhaften Aufstellung der Methven-Lampe nach der neuen Einrichtung begeht, ist natürlich sehr verschieden je nach der Länge des Photometers oder der Intensität der zu messenden Lichtquelle. Wendet man, wie Mr. Rawson ausführt, statt des von Methven benutzten 60 Zoll langen Photometers eine Länge von 100 Zoll (2,60 m) für Flammen sehr verschiedener Helligkeit an, so fallen alle Messungen unter 6 Kerzen um mehr als 10% zu hoch aus, zwischen 6 und 13 Kerzen beträgt der Fehler von 10 bis zu 5% und vermindert sich nach und nach bis bei einer Leuchtkraft von 22 Kerzen richtige Resultate erhalten werden. Ist die Leuchtkraft der zu messenden Flamme grösser als 22 Kerzen, so fallen alle Messungen zu gering aus. Wird statt einer Länge von 100 Zoll (2,54 m) eine Photometerbank von 160 Zoll (4,00 m) angewendet, so erhält man natürlich wieder andere Resultate. Diese hier aufgedeckten Fehlerquellen sind bei der alten Form der Methven-Lampe nicht vorhanden und der Erfinder hat, nachdem er sich von der Fehlerhaftigkeit der neuen Anordnung überzeugt, dieselbe wieder verlassen.

Auf die vorstehenden Erörterungen, welche unsere englischen Fachgenossen lebhaft beschäftigten, glaubten wir aufmerksam machen zu sollen, obgleich sie mit der Hauptfrage über die Länge der Photometerbank und den Einfluss auf das Messungsresultat nur in oberflächlichem Zusammenhange stehen, weil sie zeigen, wie leicht bei photometrischen Messungen durch verhältnissmässig untergeordnete Einflüsse erhebliche Fehler begangen werden können und wie nothwendig eine allgemeine Revision unserer photometrischen Methoden einschliesslich der Normalflammen ist. Die Verhältnisse in Bezug auf Lichtmessung haben sich ohne Zweifel in dem letzten Jahrzehnt ganz erheblich geändert; während früher nur wenige Personen sich aus Beruf oder Neigung mit photometrischen Untersuchungen eingehend beschäftigten, werden heute photometrische Studien von den bedeutendsten Gelehrten und Technikern aller Nationen mit besonderer Vorliebe gepflegt. Andererseits wird in den Fabriken von elektrischen Glühlampen die Lichtmessung von Knaben und Mädchen handwerksmässig betrieben und tausende von photometrischen Versuchen werden täglich ausgeführt. Früher bewegten sich die Arbeiten auf diesem Gebiet meist innerhalb enger Grenzen der Lichtintensitäten, heute stehen wir vor der Aufgabe, Intensivbrenner und elektrische Lampen zu messen, deren Werth sich auf tausende von Kerzen beläuft. Eine grosse Zahl dieser Messungen wird in wissenschaftlichen und technischen Journalen aller Nationen verbreitet. Und fragen wir nach dem Maass, mit welchem diese Werthe gemessen, nach den Methoden durch welche die Resultate gewonnen werden, so müssen wir bekennen, dass kaum auf einem anderen Gebiet eine solche Zerfahrenheit und Unzuverlässigkeit herrscht, als auf dem Gebiete der Photometrie. Nachdem die internationale Elektrikerconferenz in Paris, welche seinerzeit die Regelung dieser Verhältnisse in Angriff nahm, durch ihre verfehlten Beschlüsse bezüglich der Violle'schen Platinlichteinheit die Photometrie nicht nur nicht gefördert, sondern die Einführung anderer praktischer Vorschläge verhindert hat, wäre es wohl an der Zeit, diese Angelegenheit wieder aufzugreifen, und eine Einheitlichkeit nicht nur in den Lichtmaassen, sondern auch in den Grundsätzen der photometrischen Methoden herbeizuführen. Wir glauben, dass ein Vor

gehen des Deutschen Vereins von Gasfachmännern in diesem Sinne wenigstens in unserem Vaterlande auf allgemeine Unterstützung rechnen dürfte.

Wir bringen in vorliegender Nummer den Schluss der werthvollen Mittheilungen des Herrn W. Ripley Nichols, Professor am technologischen Institut in Boston (Mass.) über die Erfahrungen mit verzinkten, sog. galvanisirten Eisenrohren in Amerika zum Abdruck. Die Bereitwilligkeit, mit welcher der Genannte dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern seine Mitwirkung zur Lösung der aufgeworfenen Frage zur Verfügung gestellt hat, sichern ihm Dank und lebhafte Anerkennung. Mit um so grösserem Bedauern wird die Nachricht empfunden werden, dass dem fruchtbaren Wirken des hochverdienten Gelehrten durch den im Herbst vorigen Jahres erfolgten Tod ein vorzeitiges Ziel gesetzt wurde. W. Ripley Nichols war einer der hervorragendsten amerikanischen Forscher, welche an deutschen Hochschulen gebildet, die wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden in der neuen Welt eingebürgert haben und wir verdanken ihm eine grosse Reihe werthvoller Abhandlungen speciell auf dem Gebiete der Wasserversorgung, des Beleuchtungswesens und der Kanalisation, die auch z. Th. in diesem Journal Erwähnung gefunden haben. Für deutsche Verhältnisse zeigte der Verstorbene besonderes Interesse; seine stete Bereitwilligkeit und seine erfolgreiche Mitwirkung bei vielen in das Gebiet der Wasserversorgung einschlagenden Fragen haben manche unserer Fachgenossen kennen und schätzen gelernt und sie sichern seinem Wirken in deutschen Fachkreisen ein bleibendes Andenken.

Ist die Länge des Photometers von Einfluss auf das Messungsresultat?

Von D. Coglievina, Ingenieur in Wien.

Durch das Aufwerfen der vorstehenden Frage an und für sich hat sich unserer Ansicht nach Herr Dr. Hugo Krüss um die gewiss allseitig erwünschte endliche Lösung des photometrischen Problems ein ganz ungewöhnliches Verdienst erworben, mithin selbst in dem Falle, wenn — wie in der That — mit den diesem Probleme von ihm vorerst abgewonnenen Resultaten noch keineswegs die Reihe jener Folgerungen abschliessen würde, die erforderlich sind, um das heute übliche Messungsverfahren wesentlich zu verbessern. Denn auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Forschung kommt es nicht selten unvergleichlich mehr darauf an, eine Fehlerquelle aufzudecken, als die Mittel zu finden, welche geeignet sind, die daraus nothwendig entspringenden Fehler zu vermeiden, vielmehr darauf einen — wie im vorliegenden Falle — gewissermaassen ererbten Irrthum als solchen voll und ganz an den Tag zu fördern, denn ein neues, richtiges Gesetz an dessen Stelle zu setzen Ist es doch bekanntlich zuweilen nicht gar so schwer, eine einmal genau erkannte Krankheit wirksam zu bekämpfen; ganz wesentlich schwieriger pflegt es dagegen jederzeit zu sein, der wahren Ursache und Eigenartigkeit derselben auf die Spur zu kommen.

Dies vorausgeschickt, möge es uns gestattet sein, den lehrreichen Ausführungen des genannten Fachmannes der Reihe nach zu folgen, nämlich: 1. im Hinblick auf den Fall, welcher die Veranlassung zur Erwägung der obigen Frage gegeben, 2. in Beziehung auf die Art der Untersuchung der hierbei wahrgenommenen Verhältnisse, und 3. vom Standpunkte der praktischen Lichtmessung.

I.

Der praktische Fall, um den es sich hier gehandelt, dürfte wohl ziemlich vereinzelt dastehen. Unseres Wissens pflegen nämlich überall dort, wo die Art der Ausübung der Gascontrole in den zwischen den betreffenden Stadtbehörden und Gasanstaltsverwaltungen geschlossenen Verträgen überhaupt normirt erscheint, die Grundlagen eben dieser Controle auf beiden Seiten die gleichen zu sein, also insbesondere: gleich gebaute Instrumente von

einem und demselben Systeme. Diese Gleichartigkeit in den beiderseitigen Messungsverfahren hat denn auch ihre volle Berechtigung, und zwar einerseits in Rücksicht auf den Kostenpunkt, andererseits im Hinblick auf die angestrebte Uebereinstimmung der Messungsergebnisse. Denn, was fürs Erste den Kostenpunkt betrifft, so sind diesbezüglich offenbar nur zwei Fälle denkbar: die Anschaffungskosten für die erforderlichen Apparate werden entweder von der Gasanstalt allein, oder aber von beiden Contrahenten zu gleichen Theilen getragen. Da nun in beiden Fällen die Ergebnisse der fraglichen Messungen naturgemäss von unter einander vollkommen gleicher Glaubwürdigkeit sein sollen, es demnach doch zumindest unbillig sein würde, wollte man nur den einen Vertragstheil dazu verhalten, sich mit einem verhältnissmässig besseren Instrumente zu versehen, dem anderen dagegen das Recht einräumen, hierbei seinen eigenen pecuniären Vortheil zu wahren, so liegt offenbar absolut keine begründete Veranlassung vor, auf den beiden Controlstationen verschiedenartige Instrumente zu benutzen. Was aber die Genauigkeit der Messung anlangt, so ist es gewiss weder nöthig, noch auch am Platze, die Gründe darzulegen, weshalb zwei Photometer desselben Systems, jedoch von unter einander ungleicher Baulänge, auch Messungsergebnisse von ungleicher Verlässlichkeit nothwendig liefern müssen, denn diese Frage kommt hier zunächst gar nicht in Betracht und wurde dieselbe zudem in den letzten Jahren von mehreren Fachmännern gewiss nach allen Seiten hin in vollkommen erschöpfender Weise erörtert. Mögen demnach für die einmal irgendwo getroffene Wahl des Photometers diese oder jene, finanzielle oder technische Momente entscheidend gewesen sein, so konnte durch die Bedachtnahme auf diese letzteren doch nur dann der Anforderung der Billigkeit und der Genauigkeit der Messung entsprochen werden, wenn dieselbe in beiden Fällen in völlig gleichem Maasse zur Geltung kam.

Im vorliegenden Falle wird es daher vielleicht nicht wenige, gleich uns, einigermaassen Wunder nehmen, dass die daran Betheiligten jahrelang einen Zustand beibehalten haben und auch dermalen noch beizubehalten scheinen, der bestenfalls nur eine gegenseitige Unzufriedenheit zur Folge haben konnte, wogegen die Abhülfe doch so nahe lag: in der Abschaffung nämlich eines der beiden Photometer. Hierbei können wir jedoch nicht umhin, sogleich hinzuzufügen, dass unserer Ueberzeugung nach auch nach Einführung gleicher Instrumente kleine Verschiedenheiten in den beiderseitigen Messungsergebnissen voraussichtlich dennoch vorliegen werden, und zwar dort wie überall, wo die in Rede stehende Controle an zwei von einander örtlich so sehr getrennten Stationen ausgeübt wird. So ersehen wir beispielsweise aus den diesbezüglichen Ausweisen in Wien, dass die auf den verschiedenen Gaswerken vorgenommenen Messungen zumeist einer Lichtstärke von durchschnittlich 15,5 Kerzen, jene am Rathhause dagegen eine solche von etwa nur 14,75 Kerzen ergeben, obgleich alle diese Stationen mit vollkommen identischen Apparaten — mit der Evans'schen Modification des Bunsen'schen Photometers von 100 Zoll englisch Baulänge — ausgestattet sind.

Die einfachste Erklärung hierfür dürfte sich wohl auf den naheliegenden Umstand zurückführen lassen, dass, während wir es auf den Gaswerken stets mit frisch bereitetem Gase zu thun haben, indem uns dortselbst die Möglichkeit geboten ist, das Gas einer früheren Erzeugungsperiode aus der betreffenden kurzen Leitung leicht ausblasen zu können, wir am Rathhause genöthigt sind, das tagsüber in dem weitverzweigten Strassenrohrnetze angesammelte, mithin unter allen Umständen gestandene Gas verwenden zu müssen. Es ist uns zwar keineswegs die Thatsache unbekannt, dass das Leuchtgas äusserst rasch diffundirt, dass demnach das jeweilig in den Strassenrohren eingeschlossene Gas verschiedenen Perioden seine Entstehung verdankt; dennoch sind wir der Ansicht, dass das solcherart erhaltene Gasgemisch sowohl in Folge der auf seinem langen Wege nothwendig erfahrenen Einbusse an lichtgebenden Bestandtheilen, wie auch in Folge der Beimengung mit der durch die kaum zu vermeidenden undichten Stellen des Strassenrohres aufgenommenen atmosphärischen Luft schlechterdings niemals eben jene Qualität besitzen kann, welche dasselbe am Orte

seiner Erzeugung selbst aufweist. Deshalb erscheint denn auch wohl in den meisten Gascontracten die Bestimmung getroffen, dass die fraglichen Messungen in periodischer Reihenfolge an der Peripherie — auf den Gaswerken — und auch möglichst im Centrum der Stadt — am Rathhause — vorgenommen werden sollen, offenbar in der Absicht, um auf diese Weise den wahren Zahlenwerth der gesuchten Lichtstärke möglichst genau ermitteln zu können. Dass aber diesem, wie uns däucht, leicht einleuchtenden Sinne der betreffenden Verträge entgegen, hier und da die besagte Reihenfolge nicht eingehalten, sondern jeder einzelnen Ermittelung für sich ein absoluter Werth beigemesen wird — dies kann wohl den Verträgen ebenso wenig zur Last gelegt, wie durch die etwaige Einführung von kostspieligeren Apparaten hintangehalten werden; ja man könnte in einem solchen Falle füglich berechtigt sein, die Frage aufzuwerfen, weshalb eine derartige zweifache Controle überhaupt geübt werden soll, denn insolange aus den hierdurch gewonnenen Ergebnissen nicht der wahre Mittelwerth genommen wird, kann doch offenbar auch keiner der beiden Zahlenwerthe als Grösse der gesuchten Lichtstärke gelten.

Konnten nun auch dem Gesagten zufolge die beiden Contrahenten in dem hier vorliegenden Falle aus der völlig naturgemässen Verschiedenheit ihrer Messungsergebnisse noch keine Berechtigung ableiten, sich gegenseitig irgendwelche Vorwürfe zu machen, so müssen wir es um so mehr eben diesem Falle Dank wissen, welcher einem Fachmanne von der Bedeutung des Herrn Dr. Krüss Veranlassung gegeben, die Sache gründlich zu erwägen und hieraus dann im Weiteren wichtige Folgerungen zu ziehen, anstatt sich damit zu begnügen, hierfür nur — etwa in der Weise, wie dies von uns soeben geschehen — eine thunlichst stichhaltige Erklärung zu finden. Die daran geknüpften Untersuchungen haben nämlich den gewiss unwiderlegbaren Nachweis geliefert, dass die Länge des Photometers eine Wirkung auf das Resultat der Messung thatsächlich ausübt, und zwar dahin, dass bei Abnahme der Entfernung zwischen dem Photometerschirme und der zu messenden Lichtquelle auch eine Abnahme der gemessenen Helligkeit sich ergibt, dass also diese letztere um so geringer erscheint, je kürzer das hierbei benutzte Instrument ist.

II.

Zu dieser wichtigen Folgerung gelangt Herr Dr. Krüss durch die Ableitung einer Reihe von mathematischen Entwicklungen, denen die Erwägung der Thatsache zu Grunde liegt, dass die seitlich von der optischen Achse gelegenen Theile einer gegebenen Flamme die Mitte des Photometerschirmes weniger stark beleuchten als ihre centralen Theile, so dass die Beleuchtung des Schirmes ganz nothwendig um so geringer wird, je grösser im Verhältniss zur Entfernung vom Photometerschirme die seitliche Ausdehnung der Flamme ist. Bezeichnet demnach J die Intensität der gegebenen Lichtquelle, so entspricht der durch diese letztere auf dem im Abstande r angebrachten Photometerschirme erzeugten Helligkeit H nicht, wie bisher stillschweigend angenommen wurde, der Ausdruck $\frac{J}{r^2}$, sondern dieser Ausdruck ist noch mit einem Factor $k < 1$ zu multipliciren. Die Grösse dieses Factors ist, wie von selbst klar, von der Grösse des Einfallswinkels α der äussersten Lichtstrahlen abhängig, und hat Herr Dr. Krüss hierfür die Relation gefunden:

$$k = \frac{\frac{3}{8}\alpha + \frac{1}{4}\sin 2\alpha + \frac{1}{32}\sin 4\alpha}{\alpha}.$$

Die Richtigkeit dieses Ausdruckes kann, wie gesagt, in keiner Weise bestritten werden; was wir aber hierbei gerne vermieden sehen möchten, das ist die Benutzung der zu seiner Ableitung nöthigen Integralrechnung. Die Anwendung dieser letzteren auf das vorliegende Problem ist zwar durchaus unvermeidlich, insoferne man die Genauigkeit des gesuchten Resultates auf die äusserste Grenze zu bringen sich vornimmt. Die Nutzanwendung derartiger Resultate pflegt indess leider, wie die Erfahrung lehrt, nur zu häufig der Gefahr ausgesetzt

zu sein, gerade dort vernachlässigt zu werden, wo dieselben ihre wahre Bedeutung erst bethätigen sollen, nämlich in der alltäglichen Praxis. Mit Rücksicht auf diesen Umstand glauben wir daher, dass es sich eher empfehlen dürfte, die fraglichen Entwicklungen möglichst auf allgemein bekannte Gesetze und vor allem auf leicht ausführbare Rechnungsoperationen zu basiren und mit den auf diesem Wege überhaupt erreichbaren, wenn auch theoretisch genommen einigermaassen minder exacten, vom Standpunkte der Praxis aber immerhin genügend genauen Werthen vorlieb zu nehmen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, waren wir also bestrebt gewesen, unter Anwendung der Elementarrechnung zur Aufstellung einer einfachen Formel zu gelangen, welche, an die Stelle der obigen gesetzt, die hier in Rede stehenden Verhältnisse möglichst genau ausdrücken sollte.

Es führte uns hierzu die nachfolgende Ueberlegung: Befindet sich zunächst in A (Fig. 14) eine Lichtquelle von der auf dem Durchmesser $2e$ gleichmässig vertheilten Intensität i, so dürfte man (insolange e im Vergleich zur Länge $AF = r$ des Abstandes zwischen dieser Lichtquelle und dem zu beleuchtenden Photometerschirme SS_1 als unendlich klein angenommen werden kann) innerhalb der mit Rücksicht auf die Zwecke der Praxis anzustrebenden Genauigkeitsgrenzen wohl keinen bedeutenden Fehler begehen, wenn man sich die Sache so vorstellt, als würde die besagte Intensität i, anstatt — wie in der That — von der Zone aa', lediglich von dem Punkte A ausstrahlen und demnach in genau normaler Richtung im Punkte F ihre Lichtwirkung äussern. In diesem Falle herrscht dann in F eine Helligkeit h_1 von der Grösse

$$h_1 = \frac{i}{r^2}.$$

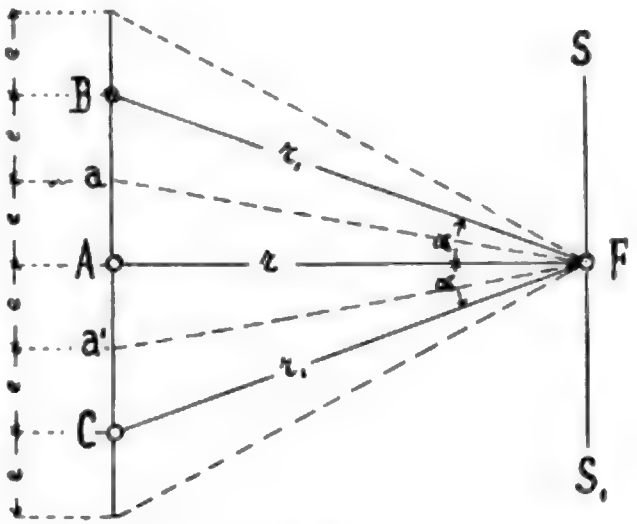


Fig. 14.

Denken wir uns nun unter der gleichen Voraussetzung in B eine zweite Lichtquelle von der nämlichen Intensität i angebracht, so erzeugt diese in F eine Helligkeit von der Grösse

$$h_2 = \frac{i}{r_1^2} \cdot \cos \alpha.$$

Es ist aber

$$\cos \alpha = \sin (90 - \alpha) = \frac{r}{r_1}, \text{ ferner } r_1^2 = r^2 + e^2 \text{ und } r_1 = \sqrt{r^2 + e^2},$$

mithin

$$h_2 = \frac{i}{r_1^2} \cdot \frac{r}{r_1} = \frac{i \cdot r}{(r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}}.$$

Eine Helligkeit $h_3 = h_2$ wird aber auch von Seiten der dritten, in C befindlichen Lichtquelle hervorgerufen. Die gesammte im Punkte F herrschende Helligkeit H ist demnach durch die Gleichung gegeben:

$$H = \frac{i}{r^2} + 2 \cdot \frac{i \cdot r}{(r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}}$$

oder, indem man der obigen Voraussetzung gemäss $i = \frac{J}{3}$ setzt,

$$H = \frac{J}{3} \cdot \left[\frac{2r}{(r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}} + \frac{1}{r^2} \right] \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1$$

Im Gegensatze zu dem bei photometrischen Messungen heute allgemein angewendeten Verhältnisse $\frac{J}{r_2}$, dessen Zahlenwerth uns offenbar eine Helligkeit liefern muss, die aus dem Grunde kleiner ist, als die in F thatsächlich auftretende, weil hierbei nur die Wirkung der in normaler Richtung einfallenden Lichtstrahlen berücksichtigt erscheint, wird in unserer neuen Formel, soweit dies der praktische Zweck erfordert, überdies noch der Wirkung jener Strahlen Rechnung getragen, die von den äussersten Punkten B und C der leuchtenden Zone herrühren und den Photometerschirm unter dem Winkel α beleuchten. Wollen wir also die Grösse des gedachten Quotienten der wahren Sachlage entsprechend berichtigen, so müssen wir denselben noch mit einem Factor $k < 1$ multipliciren; dadurch wird aber dann die Helligkeit $\frac{J}{r^2} \cdot k$ eben jener Helligkeit H entsprechen, die wir durch Gleichung (1) ausgedrückt haben. Durch Gleichsetzung dieser beiden Werthe erhalten wir also die neue Relation:

$$\frac{J}{r^2} \cdot k = \frac{J}{3} \cdot \left[\frac{2r}{(r^2+c^2)\sqrt{r^2+c^2}} + \frac{1}{r^2} \right]$$

und daraus

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{2r^3}{(r^2+c^2)\sqrt{r^2+c^2}} + 1 \right] \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (2$$

Von der Richtigkeit dieses Ausdruckes kann man sich einfach durch Erwägung des Umstandes überzeugen, dass der Zahlenwerth desselben offenbar von der Beschaffenheit sein muss, dass er auf die Grösse des Verhältnisses $\frac{J}{r^2}$ in dem Falle keinen Einfluss ausüben darf, mithin $= 1$ sein muss, wobei noch $c = 0$ gesetzt werden kann. Und in der That setzt man

$$\frac{1}{3} \cdot \left[\frac{2r^3}{(r^2+c^2)\sqrt{r^2+c^2}} + 1 \right] = 1,$$

so folgt

$$r^3 = (r^2+c^2)\sqrt{r^2+c^2};$$

da aber, wie aus der Figur ersichtlich,

$$r_1^2 = r^2 + c^2$$

ist, so ergibt sich in diesem Falle $r = r_1$ oder, der obigen Anforderung entsprechend, $c = 0$.

Wir gehen nunmehr daran, den Einfluss von k auf die Grösse des jeweiligen Messungsergebnisses zu ermitteln, was — wie begreiflich — darauf hinausläuft, die an der Photometerscala jeweilig abgelesenen mit jenen Zahlenwerthen zu vergleichen, welche uns Gleichung (1) liefert. Zu dem Ende denken wir uns die fragliche Messung nach einander bei Benutzung von zwei ungleich langen Photometern ausgeführt: bei dem einen betrage der constante Abstand zwischen der Kerze und dem Photometerschirme $a = 0{,}5$ m, bei dem anderen $a = 0{,}2$ m; im ersteren Falle werde — was freilich keineswegs den thatsächlichen Verhältnissen entspricht — die Gleichheit in der beiderseitigen Beleuchtung des Schirmes bei einem Abstande $r = 2$ m, in dem zweiten bei einem solchen von $r = 0{,}8$ m erreicht. Unter diesen Voraussetzungen würden wir dann in beiden Fällen an der Scala die Intensität

$$J = \frac{r^2}{a^2} = 16 \text{ Kerzen}$$

ablesen.

Digitized by G

Da aber anstatt des hier in Betracht gezogenen Helligkeitsverhältnisses $\frac{J}{r^2}$ das Verhältniss $\frac{J}{r^2} \cdot k$ thatsächlich zur Wirkung gelangt, so ist die gesuchte Intensität durch die Gleichung gegeben:

$$J^1 = \frac{r^2 \cdot H}{k}.$$

Es frägt sich: Wie gross wird der Werth von J^1

1. für $e = 0{,}03$ m
2. » $e = 0{,}06$ »

bei $a = 0{,}5$ m und $r = 2{,}0$ m,

3. » $e = 0{,}03$ »
4. » $e = 0{,}06$ »

» $a = 0{,}2$ » » $r = 0{,}8$ »

ad Beispiel 1.

Hier ist

$$h = \frac{i}{a^2} = \frac{1}{0{,}25} = 4,$$

mithin

$$J^1 = \frac{r^2 \cdot h}{k} = \frac{4 \cdot 4}{k} = \frac{16}{k}.$$

Nun ist

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2 \cdot 8}{4{,}0009 \cdot 2{,}00022} + 1 \right) = 0{,}99978,$$

folglich

$$J^1 = 16{,}00352 \text{ Kerzen.}$$

ad Beispiel 2.

Auch hier ist

$$h = 4 \text{ und } J^1 = \frac{16}{k},$$

aber

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2 \cdot 8}{4{,}0036 \cdot 2{,}00089} + 1 \right) = 0{,}99910,$$

mithin

$$J^1 = 16{,}01441 \text{ Kerzen.}$$

ad Beispiel 3.

Hier ist

$$h = \frac{1}{0{,}04} = 25 \text{ und } J^1 = \frac{0{,}64 \cdot 25}{k} = \frac{16}{k},$$

dagegen

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2 \cdot 0{,}512}{0{,}6409 \cdot 0{,}80056} + 1 \right) = 0{,}99859$$

und demnach

$$J^1 = 16{,}02259 \text{ Kerzen.}$$

ad Beispiel 4.

Ebenso ist hier

$$h = 25 \text{ und } J^1 = \frac{16}{k},$$

aber

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2 \cdot 0{,}512}{0{,}6436 \cdot 0{,}80224} + 1 \right) = 0{,}99442$$

und somit

$$J^1 = 16{,}08978 \text{ Kerzen.}$$

Die vorstehend ermittelten Intensitätswerthe sind — wir glauben dies zur Vermeidung von allfälligen Missverständnissen nochmals ganz ausdrücklich betonen zu sollen — keineswegs die wahren Werthe, denn es liegt denselben die offenbar völlig willkürliche Annahme zu Grunde, dass die Einstellungen an der Photometerscala nur von dem Verhältnisse $\frac{r^2}{a^2}$ abhängig gewesen, mithin von dem Verhältnisse $\frac{h}{H}$ in keiner Weise beeinflusst wurden. Es ist also auch den besagten Werthen, einzeln genommen, keine ziffermässige Bedeutung beizumessen, wohl aber setzt uns die Vergleichung eben dieser Werthe untereinander in die Lage, einen richtigen Einblick in die fraglichen Verhältnisse zu gewinnen.

Aus der Vergleichung der Beispiele ad 1 und 2 mit jenen ad 3 und 4 ergibt sich nämlich die Folgerung: Ganz unabhängig von der Länge des Photometers wird bei der heute üblichen Messung einer gegebenen Lichtquelle ein Fehler begangen, dessen Grösse der Breite der gemessenen Flamme direct proportional ist. Aus der Vergleichung des Beispieles ad 1 mit jenen ad 3 und ebenso aus der Vergleichung des Beispieles ad 2 mit jenen ad 4 ergibt sich die weitere Folgerung: Ganz unabhängig von der Breite der gemessenen Flamme wird bei der heute üblichen Messung einer gegebenen Lichtquelle ein Fehler begangen, dessen Grösse der Länge des benutzten Photometers indirect proportional ist. — Aus der Vergleichung des Beispiels ad 1 mit jenem ad 4 ergibt sich endlich die Folgerung: Behufs möglichster Verminderung der Grösse des bei den heute üblichen Messungen immerhin zu gewärtigenden Fehlers ist die Benutzung von langen Photometern und schmalen Flammen zu empfehlen.

III.

In der allgemeinen Erkenntniss der eminenten Bedeutung dieser letzteren Folgerung dürfte nun unserer Ansicht nach ein vorerst völlig unabsehbarer Fortschritt bezüglich der endlichen Lösung des photometrischen Problems überhaupt liegen. Ist doch darin in ganz unzweideutiger Weise die Forderung ausgedrückt, dass es behufs Erreichung einer möglichsten Uebereinstimmung der fraglichen Messungsergebnisse vor allem unbedingt nöthig erscheint, sich über zwei gleich wichtige Factoren zu einigen, nämlich:

1. über die Beschaffenheit des Brenners,
2. über die Länge des Photometers.

Was nun fürs Erste die Wahl des Brenners betrifft, so kann es wohl im Hinblicke auf die oben erst angeführte Folgerung nunmehr keinem Zweifel unterliegen, dass bei photometrischen Untersuchungen die Benutzung von Fledermausbrennern schon deshalb keine zweckdienliche sein kann, weil die Flamme derselben im Vergleiche zu jener der Kerze wesentlich breiter ist und demnach der Factor k niemals $= 1$ gesetzt werden kann, wogegen bei Anwendung eines gleich lichtstarken Rundbrenners in Folge des wesentlich geringeren Unterschiedes zwischen der Grösse von e und der Breite der Kerzenflammen dieser sonst nur einseitige Einfluss nunmehr auf beiden Seiten des Photometerschirmes in nahezu gleichem Maasse auftritt und demnach aus der Rechnung verschwindet. Zudem ist aber hierbei noch der sehr schwer wiegende Umstand in Betracht zu ziehen, dass, während bei Rundbrennern die Intensität der Flamme auf der ganzen Breite der leuchtenden Zone gleichmässig, also in der Weise vertheilt ist, wie dies unseren vorstehenden Ermittelungen zu Grunde gelegt wurde, die grösste Intensität im Fledermausbrenner keineswegs in der Richtung der optischen Achse desselben, sondern in jenen Theilen entwickelt wird, deren Wirkung nur theilweise zur Wahrnehmung gelangt. Da nun der Grad dieser Ungleichförmigkeit in der Lichtvertheilung bei jedem einzelnen Fledermausbrenner auch ein anderer ist, so gehen wir vielleicht nicht zu weit von der Wahrheit ab, wenn wir gerade in diesem Umstande die Hauptursache der bei Benutzung von derlei Brennern auftretenden Verschiedenheiten in den Messungsergebnissen erblicken.

Was aber die Länge des Photometers anlangt, so muss durch die zweckmässige Wahl derselben, soll hierbei die Grösse der zu messenden Intensität und die Breite der betreffenden Flamme in gleicher Weise Berücksichtigung erfahren, der Bedingung entsprochen werden, welche in der Gleichung

$$k = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2r^3}{(r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}} + 1 \right) = 1$$

oder

$$r^3 = (r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}$$

ihren Ausdruck findet. Nun ist

$$J = \frac{r^2}{a^2}, \text{ also } r^2 = r \cdot a^2 J,$$

folglich

und

$$r \cdot a^2 J = (r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}$$

$$a = \sqrt{\frac{(r^2 + e^2)\sqrt{r^2 + e^2}}{r \cdot J}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (3$$

Um nun aus dieser Gleichung die Grösse r zu eliminiren, kommt es lediglich darauf an, sich über das Maass jener Helligkeit zu einigen, welche erforderlich ist, um die fraglichen Einstellungen mit möglichst grosser Sicherheit bewirken zu können. Denn, bezeichnen wir die leider noch nicht ermittelte Grösse der besagten Helligkeit mit n, so ist

$$n = \frac{J}{r^2} \text{ und } r = \sqrt{\frac{J}{n}}.$$

Durch Einsetzung dieses Werthes geht aber die obige Gleichung in die neue Relation über:

$$a = \sqrt{\frac{\left(\frac{J}{n} + e^2\right)\sqrt{\frac{J}{n} + e^2}}{J \cdot \sqrt{\frac{J}{n}}}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (4$$

Ein Blick auf diese Gleichung lässt nun im Weiteren den wichtigen Umstand erkennen, dass der Werth von a ein constanter bleibt, insolange der Factor e^2, wie dies bei Ermittelung von in unseren Gascontracten gewöhnlich vorkommenden Lichtstärken und bei Anwendung eines gewöhnlichen Rundbrenners gewiss ohne Weiteres zulässig sein dürfte, vernachlässigt werden kann. In diesem Falle geht nämlich der obige Ausdruck in die Gleichung über:

$$a = \sqrt{\frac{1}{n}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (5$$

Nun ist die Länge des Photometers im Allgemeinen durch die Relation gegeben

$$L = a + a\sqrt{J} = a(1 + \sqrt{J}).$$

Gelingt es also, bezüglich der Grösse der zweckmässigen Beleuchtungsstärke n des Photometerschirmes unter den Fachmännern eine Einigung zu erzielen, genau in der Weise, wie es seinerzeit auf Grund der bekannten Ermittelungen von H. Cohn festgestellt wurde, dass zum deutlichen Lesen eine Beleuchtungsstärke von 10 Meterkerzen erforderlich ist, so liefert uns die Gleichung

$$L = (1 + \sqrt{J})\sqrt{\frac{1}{n}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (6$$

den Ausdruck für die zweckmässige Länge jenes Photometers, worauf bis zu einer Intensität J gemessen werden kann, mithin die gesuchte Normallänge des Photometers, ein Ziel, dessen Erreichung demnach nunmehr noch von dem autoritativen Ergebnisse einiger Versuche abhängt, deren Durchführung wir deshalb dem Vereine deutscher Gasfachmänner wärmstens empfehlen möchten.

Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk, auf die trockene Destillation der Kohle.

Von Dr. Knublauch, Chemiker der Kölner Gas- und Wasserwerke.

(Schluss.)

In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede in der Ausbeute der Producte auf 1000 kg Kohlen, aus den Gemischen berechnet, eingetragen, da so die Unterschiede deutlicher hervortreten, als auf 100 kg Kohlen.

Tabelle IV.

1000 kg Kohlen geben		Kalk- Zusatz			Kieselsäure- Zusatz
		2,5 %	5 %	10 %	5 %
Gas . . . . . cbm	mehr	14,7	20,1	35,3	21,5
Coke	mehr	16,8	18,2	17,5	27,4
Theer	weniger	5,2	7,9	9,0	11,8
Ammoniak	mehr	0,483	0,608	0,929	0,15
Sulfat	mehr	2,02	2,53	3,88	0,67
Schwefelwasserstoff	weniger	1,42	1,58	1,81	0,21
Schwefelwasserstoff . . . . cbm	weniger	0,93	1,03	1,19	0,138
Ammoniak . . . in Procenten der Ausbeute	mehr	21,3	26,7	40,9	0,7
Schwefelwasserstoff in Procenten der Ausbeute	weniger	59,7	66,2	76,2	8,8

Nach dieser Zusammenstellung ändert sich die Quantität der Producte nicht proportional der Menge des Zusatzes. Die Gasausbeute folgt der Menge des Zusatzes mehr als die anderen Producte. Dagegen ist bei Kalkzusatz die Differenz im Ammoniak nicht annähernd 1 : 2 : 4, sondern steigt nur sehr langsam, und noch langsamer steigt die Differenz beim Schwefelwasserstoff. Hier ergibt sich ein beachtenswerther Wink für die Praxis, nämlich dass bei einem bestimmten Kalkzusatze das Maximum des beabsichtigten Effects eintritt und dass selbst ein bedeutend grösserer Zusatz nur sehr wenig Wirkung hat. Es soll damit keineswegs gesagt sein, dass 2½ % Kalk das vortheilhafteste Verhältniss sei, denn es ist nicht ausgeschlossen, dass zwischen einer geringeren Menge und 2½ % wiederum grosse Sprünge eintreten.

Die Kieselsäure ist in Bezug auf Ammoniak und Schwefelwasserstoff insofern ohne Belang, als eine chemische Wirkung nicht stattfindet. Die geringen Differenzen in den beiden Producten sind eben der verschiedenartigen Zersetzung der Kohle zuzuschreiben. Die Gasausbeute ist fast gleich der bei demselben Kalkzusatz, während der Einfluss auf Coke- und Theerbildung nicht unbedeutend grösser, wofür die Erklärung oben gegeben ist.

Interessant ist die Abnahme der Theerausbeute mit der Zunahme der Gas- und Cokeausbeute. Da bei dem Zusatz die Zunahme an Coke (16,8) bedeutend höher ist als die Ab-

nahme an Theer (5,2), so ist mehr Kohlenstoff abgeschieden. Da nun trotzdem mehr Gas gebildet ist, so muss der Kohlenstoffgehalt des Gases verringert sein. Diese Volumvermehrung des Gases muss hauptsächlich in einer Zunahme von Wasserstoff und einer Abnahme von Methan liegen, denn 1 Vol. Methan enthält neben dem Kohlenstoff den Wasserstoff für 2 Vol. Ferner ist aber auch anzunehmen, dass etwas weniger schwere Kohlenwasserstoffe (Lichtgeber) gebildet resp. von den gebildeten wieder zersetzt sind in Kohlenstoff, Methan und Wasserstoff.

Es findet hier durch die glühenden mineralischen Theilchen dieselbe Zersetzung statt, wie durch die heissen Retortenwände und Steigrohre. Die Leuchtkraft des Gases muss somit geringer sein und zwar um etwas mehr, als im Verhältniss der Mehrausbeute an Gas.

Die Zunahme an Ammoniak ist nicht unerheblich, bei 2½ % Kalkzusatz steigt die Ausbeute, in Sulfat ausgedrückt, von 9,5 auf 11,5 pro 1000 kg Kohle oder um mehr als 20 %.

Bedeutender ist der Einfluss des Kalkes auf den Schwefelwasserstoffgehalt des Gases. Bei 2½ % Kalk verringert sich die Menge von 2,38 auf 0,96, also um 1,42 pro 1000 Kohle. Das Rohgas enthält in diesem Falle nur 40 % von dem Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Destillation. In der nassen Reinigung wird auch, dem höheren Ammoniakgehalt entsprechend, mehr Schwefelwasserstoff zurückgehalten, und das Verhältniss der wirklich durch die trockene Reinigung zu entfernenden Menge stellt sich bedeutend günstiger als 40 %.

Nach früheren Untersuchungen im Betriebe der Kölner Anstalt wurde gefunden, dass in der nassen Reinigung 0,4 Schwefelwasserstoff pro 1000 Kohle fallen. Bei 2½ % Kalkzusatz werden nun hier nicht nur 0,4 entfernt, sondern $\frac{0{,}4 \cdot 20}{100} = 0{,}08$ mehr, der 20 % höheren Ammoniakausbeute entsprechend, so dass von 0,96 nur 0,48 pro 1000 vor der trockenen Reinigung bleiben. Die trockene Reinigung hat sonach bei dieser Kohle nur $\frac{0{,}48}{2} \times 100 = 24$ % von dem Schwefelwasserstoff bei gewöhnlichem Verfahren zu entfernen. Auf diese Weise in Procenten ausgedrückt, ändert sich die Zahl 24 je nach dem Gehalte des Gas-Schwefels natürlich sehr. Die Menge des in der nassen Reinigung abgeschiedenen Schwefelwasserstoffs ist unabhängig von dem Gehalt des Rohgases und nur abhängig von dem Ammoniakgehalte und der Kohlensäure. Ebenso ist anzunehmen, dass die Wirkung des Kalkes auf den Schwefelwasserstoff unabhängig ist von der Menge des Gas-Schwefels, so lange der Schwefelwasserstoff in genügendem Ueberschuss vorhanden ist. Weicht der Ammoniak- und Kohlensäuregehalt des Rohgases nicht erheblich von 9—10 Sulfat und 9—10 Kohlensäure pro 1000 Kohle ab, so entfernt eine richtig functionirende nasse Reinigung 0,4 Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Destillation und ⅛ mehr oder 0,48 bei 2½ % Kalkzusatz. Bezeichnet H_2S = kg Schwefelwasserstoff des Rohgases pro 1000 kg Kohlen, so ist durch die trockene Reinigung pro 1000 kg Kohlen zu entfernen:

a) $H_2S - 0{,}4$ = kg Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Destillation.

b) $H_2S - (1{,}4 + 0{,}4 + 0{,}08) = H_2S - 1{,}88$ = kg Schwefelwasserstoff bei 2½ % Kalkzusatz.

c) Ferner fällt der trockenen Reinigung bei 2½ % Kalkzusatz $\frac{H_2S - 1{,}88}{H_2S - 0{,}4} \cdot 100$ % von dem H_2S bei gewöhnlicher Destillation zu.

Bei westfälischer Gaskohle kommt nicht selten 4 kg Schwefelwasserstoff pro 1000 kg Kohle vor. Es bleibt dann bei 2½ % Kalk 60 % Schwefelwasserstoff für die trockene Reinigung, das Verhältniss ist schon viel ungünstiger als hier bei 24 %. Bei 2 kg Gas-Schwefel würde dagegen nur 7,5 % auf die trockene Reinigung fallen. Wird der Gas-Schwefel gleich oder geringer als 1,88 Schwefelwasserstoff pro 1000 kg Kohlen, ein Fall, der vorkommen könnte, so tritt das Gas nach b) schon schwefelwasserstoff*frei* in die trockene Reinigung, abgesehen von geringen Mengen mitgerissenem Schwefelwasserstoff. Der Gesammt-Schwefelgehalt

einer Kohle gibt nicht den geringsten Anhalt für die Menge des Gas-Schwefels, ebenso wenig als der Stickstoffgehalt für das Ammoniak; aber auch bei gleichem Schwefelwasserstoffgehalte des Rohgases treten nach dem Vorhergehenden wechselnde Mengen in die trockene Reinigung, die abhängig sind von der nassen Reinigung, dem Ammoniak- und Kohlensäuregehalte des Rohgases. Um das Gas ohne Kalkzusatz schwefelwasserstofffrei vor der trockenen Reinigung zu erhalten, müsste der Gas-Schwefel hier auf 0,4 pro 1000 sinken, was bei Kohle wohl nie vorkommen dürfte.

Ist nun aber nach dem heutigen Stande der Gasfabrikation die Verminderung des Schwefelwasserstoffes im Rohgase von so besonderem Werthe als man wohl anzunehmen geneigt ist?

Nicht für alle Fälle ist diese Frage gleich zu beantworten. In den Gasanstalten, in welchen die Ausgaben für trockene Reinigung grösser sind als die Einnahmen, wie das wohl noch meist der Fall ist, und auch da, wo der Werth der abgenutzten Masse nicht durch Ferrocyan, sondern durch Rhodan bedingt ist, muss die Verminderung des Schwefelwasserstoffes stets von Vortheil sein, da sich die Kosten für die Abscheidung entsprechend verringern.

Anders ist es dagegen da, wo der Gehalt an Ferrocyan in der Masse so hoch angerechnet wird, dass dadurch die trockene Reinigung gewinnbringend wird. Bei den relativ so geringen Mengen von Cyan ist eine directe Verminderung durch Kalk um so viel, dass die Ausbeute an Ferrocyan beeinträchtigt wird, sehr unwahrscheinlich. Dagegen ist nach genauer Verfolgung des Reinigungsprocesses anzunehmen, dass die Ferrocyanbildung (bei gleichem Cyangehalt des Gases) mit abhängt von dem in der Eisenreinigung zu entfernenden Schwefelwasserstoff, dass die Menge des letzteren und die des gewonnenen Ferrocyans annähernd proportional sind. Durch Verminderung des Schwefelwasserstoffs würde der durch die Einnahme aus dem Ferrocyan erzielte Ueberschuss geringer, und sonach wäre die Verminderung des Schwefelwasserstoffs (resp. der Kalkzusatz) indirect von Nachtheil. Neben der geringeren Schwefelwasserstoff-Ausbeute wird nun möglicherweise auch der in anderer Form auftretende und zum Theil im reinen Gase verbleibende Schwefel durch Kalkzusatz verringert. Ist dies der Fall, so wird der Gasfachmann für die grössere Reinheit des Gases gerne ein Opfer, hier bezüglich des Ferrocyans, bringen, sofern diese Wirkung erheblich genug ist. Ohne genauen Versuch ist über diesen Punkt nichts Bestimmtes zu sagen.

Tabelle IV zeigt bei 2½% Kalk in der Theerausbeute eine Verminderung von 5 pro 1000 Kohle. Die Qualität des Theeres muss ebenfalls etwas geringer sein. Man kann sich nach den Resultaten den Theer in Gas und Coke zersetzt denken. Wenn nun auch diese Zersetzung alle Verbindungen im Theer trifft, so ist doch nach den Erfahrungen über den Destillationsprocess anzunehmen, dass die wichtigsten Kohlenwasserstoffe, Benzol und Toluol, hauptsächlich an der Zersetzung betheiligt sind, und dass der im Theer vorhandene mitgerissene und abgeschiedene Kohlenstoff auf ein gleiches Gewicht Kohle ohne oder mit Kalk mindestens gleich gross, hier auf weniger Theer somit sicher einen höheren Gehalt ergibt. Der Theer muss dickflüssiger und etwas geringwerthiger sein, was freilich auf den Preis beim Verkauf kaum von Bedeutung ist.

Die Cokeausbeute ist auf reine Kohlensubstanz bei 2½% Kalkzusatz um 1,68% erhöht (Tabelle IV), um soviel ist der Heizwerth der Coke aus 100 kg Kohle **scheinbar** gestiegen. Die wirklich erzielte Coke beträgt dagegen noch 2,5% mehr, so dass das verkäufliche Gewicht um 4% erhöht ist.

In Bezug auf Heizwerth sind die Cokemengen höchstens gleichwerthig zu setzen, da durch die bedeutende Vermehrung der Asche die Verbrennung unvollständiger wird. Bei gleichem Preise steigt allerdings der Erlös um 6,4%, wovon dann noch die Kosten des »als Coke verkauften Kalkes« abzuziehen sind.

Der Aschengehalt der Coke wächst durch die mineralischen Zusätze bedeutend, hier annähernd um Zusatz × ⅔, da die Cokeausbeute annähernd 66⅔% ist.

Digitized by Google

Bezeichnet K = Coke der reinen Kohle in Procenten,
K^m = Coke der Mischung in Procenten,
Z = Zusatz in Procenten,
A = Asche der Coke aus reiner Kohle in Procenten,

so ist die Asche der Coke aus der Mischung in Procenten

$$\frac{K}{K^m}\cdot\frac{100-Z}{100}\cdot A+\frac{Z\cdot 100}{K^m} \text{ oder da } \frac{K}{K^m} \text{ fast } =1 \left(\text{hier } \frac{64{,}75}{67{,}20}\right)=\frac{100-Z}{100}\cdot A+\frac{Z\cdot 100}{K^m}.$$

Der Aschengehalt der Coke in Tabelle II beträgt darnach bei 2½% Kalk = 8,17%, bei 5% Kalk = 11,67%, bei 10% Kalk = 18,49%.

Da der Kalk (CaO) in der Asche in veränderter Form auftritt, so ist der Aschegehalt noch etwas höher. Die Asche der Kohle resp. der gewöhnlichen Coke ist hier sehr gering; bei 8% Asche der Coke würde dieselbe bei 2½% Zusatz schon 11,52% betragen, und aus diesem Grunde ist ein höherer Zusatz schon ausgeschlossen. Die Coke ist auch bedeutend schwefelhaltiger. Bei 2½% Kalk bleiben 0,132 (0,222 — 0,090) Schwefel auf 100 kg Kohle mehr in der Coke, der Schwefelgehalt der Coke steigt dadurch um 0,2% oder um 22% des Schwefels in reiner Coke. Ob und in welchem Maasse dieser Schwefel aber bei der Verbrennung entweicht, als »schädlicher« Schwefel zu bezeichnen ist, kann nur durch vergleichende Versuche festgestellt werden. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass sogar eine Verminderung des »schädlichen« Schwefels eintritt.

Im Vorhergehenden ist der Einfluss des Kalkes auf die Producte ausser Kohlensäure besprochen. Die Methode ist nun inzwischen auch auf die Bestimmung der Kohlensäure erweitert; der Vollständigkeit wegen wurde noch nachträglich die Wirkung des Kalkes auf die Kohlensäureausbeute untersucht. Da diese Versuche über ein Jahr später ausgeführt wurden, diente dazu eine andere Kohle, und zwar eine gewaschene westfälische Cokekohle.

Es genügte hier die Destillation mit 2½% Kalkzusatz auszuführen, da die Wirkung in diesem Verhältniss nach den aufgeführten Versuchen besonders stark hervortrat. Von vornherein konnte man sich sagen, dass eine chemische Wirkung des Kalkes als Kohlensäure bindend nicht zu erwarten war, da kohlensaurer Kalk bei den Retortentemperaturen nicht bestehen kann. Der Versuch ergab pro 100 kg.

	Reine Kohle	Gemisch + 2½% Kalk	Auf kalkfreie Kohle
Kohlensäure . . . . . %	1,2145	1,3020	1,3359
Kohlensäure bei 20° C. . cbm	0,6583	0,7006	0,7240

Sonach beträgt die Kohlensäureausbeute 0,1214 pro 100 Kohle oder 10% der Ausbeute mehr. Es berechnet sich daraus auf Rohgas 2,35 Vol.-Proc. gegen 2,19 Vol.-Proc. bei der Destillation ohne Kalk.

Da der Ammoniakgehalt ebenfalls gestiegen ist, und zwar um 19,4%, so wird in der nassen Reinigung auch etwas mehr Kohlensäure niedergeschlagen, aber nur etwa die Hälfte von 0,1214, so dass das reine Gas 1,94 gegen 1,84 Vol.-Proc., also 0,1 Vol.-Proc. mehr in diesem Falle enthält. Es ist dabei vorausgesetzt, dass bei dieser Ammoniak- und Gasausbeute mit dem Ammoniak 2,1 pro 1000 Kohle oder 0,35 Vol.-Proc. Kohlensäure abgeschieden werden. Nebenbei sei hier erwähnt, dass bei dieser ganz anderen Kohlenart die Ammoniakausbeute fast genau so erhöht ist als bei der anderen Versuchskohle, nämlich von 10,77 auf 12,86 = um 2,09 Sulfat pro 1000 oder um 19,4% gegen die Saarkohle von 9,48 auf 11,50 = um 2,02 Sulfat oder um 21,3% der Ausbeute.

Die Zunahme der Kohlensäure ist auch theoretisch leicht erklärlich. Der Wasserstoff, welchen der Stickstoff zur Mehrbildung von Ammoniak bedarf, wird durch Vermittelung des Kalkes aus der Kohlensubstanz als CH- oder CHO-Verbindung gedacht, oder aber, was wahrscheinlicher ist, aus Wasser H_2O abgeschieden. Bei dieser Zersetzung bildet der Sauerstoff in statu nascendi mit Kohlenstoff Kohlensäure und durch theilweise Reduction Kohlenoxyd.

Es wird geben:

$$[6\,CaO + 6\,H_2O] + 4\,N + 3\,C = 4\,NH_3 + 3\,CO_2$$
$$= 6\,Ca(OH)_2 \qquad = 4 \times 17 : 3 \times 44 = 68 : 132.$$

Es müssen dann auf 68 Theile durch Vermittelung des Kalkes gebildetes Ammoniak 132 Theile, also fast das Doppelte an Kohlensäure entstehen. Bei dieser Kohle beträgt die Mehrausbeute an Ammoniak 0,5, an CO_2 1,2 pro 1000, somit annähernd das Verhältniss 1 : 2.

Dass nicht complicirtere Zersetzungen der Kohlensubstanz vor sich gehen, soll keineswegs gesagt sein, nur soll diese Formel den Vorgang einigermaassen veranschaulichen.

Der Einfluss des Kalkes auf die Destillationsproducte lässt sich für Kohlen, welche nicht erheblich in der Ausbeute von dieser Versuchskohle abweichen, folgendermaassen bei einem Gemisch mit 2½ % Kalkgehalt zusammenfassen.

1. Die Gasausbeute wird um 5% erhöht, die Leuchtkraft des Gases dagegen um mehr als 5% erniedrigt.
2. Die Kokeausbeute beträgt stark 4 auf 100 Kohle mehr, wovon aber 2,5 % Kalk, so dass die Cokesubstanz nur 1¾ % mehr beträgt. Der Heizwerth dieser grösseren Cokemengen ist ungefähr der Coke aus demselben Gewicht Kohle bei gewöhnlicher Destillation gleich zu setzen, da der Aschengehalt um 3¾ % auf Coke grösser ist und eine unvollständigere Verbrennung stattfindet. Ausserdem ist der Schwefelgehalt um 0,2 % gestiegen.
3. Die Quantität des Theeres ist um 10% der Ausbeute verringert und die Qualität ist ebenfalls geringer geworden.
4. Die Ammoniakbildung beträgt 20% der Ausbeute mehr (bei einer Ausbeute von 9,5 Sulfat pro 1000 Kohle).
5. Die Ausbeute an Schwefelwasserstoff beträgt pro 1000 Kohle 1,4 weniger, und in der nassen Reinigung werden 0,08 Theile mehr entfernt. Bei 2,22 »Gas-Schwefel« pro 1000, wie bei der Versuchskohle, fallen dann nur 24 %, bei 4 »Gas-Schwefel« pro 1000, 60 % von dem Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Destillation der trockenen Reinigung zur Entfernung zu.
6. Die Kohlensäure des Rohgases ist um 10% der Ausbeute vermehrt; durch Mehrabscheidung in der nassen Reinigung enthält das Gas vor der trockenen Reinigung ungefähr ½ Vol.-Proc. CO_2 mehr.
7. Die Cyanbildung wird zwar etwas geringer werden, jedoch auf die Menge des gebildeten Ferrocyan direct ohne Einfluss sein. Indirect vermindert sich die Ferrocyanausbeute dagegen durch den Kalk annähernd proportional dem niedrigeren Schwefelwasserstoffgehalt vor der trockenen Reinigung, falls die bisher über die Bildung des Ferrocyans in der trockenen Reinigung gemachten Beobachtungen und Erfahrungen nicht trügen.

Dieser letzte Punkt wäre noch durch Versuche genauer zu prüfen und könnte auch im Kleinen auf allerdings nicht gerade einfachem Umwege sicher gestellt werden. Ferner ist noch der Einfluss des Kalkes auf die Bildung der im reinen Gase auftretenden Schwefelverbindungen zu prüfen. Die Vermuthung, dass auf die in relativ so geringer Menge ent-

Digitized by Google

stehenden Producte, wie Schwefelkohlenstoff, der Kalk auch von entsprechend geringer Wirkung ist, wird sich wohl bestätigen, lässt sich jedoch nur durch Versuche sicher stellen, da die in der Retorte gebildeten Kalkverbindungen möglicherweise von bedeutender Wirkung sind.

Auch ist es sehr wünschenswerth, durch Versuche zu entscheiden, ob und wie weit der höhere Schwefelgehalt der Coke bei der Verbrennung als »schädlicher« Schwefel auftritt. Diese Frage ist für viele Fälle von besonderer Wichtigkeit, und namentlich bei Heizung von Dampfkesseln wohl zu berücksichtigen.

Es sei noch bemerkt, dass die unter 1 bis 3 aufgeführten Producte, Gas, Coke und Theer durch niedrigere Temperatur bei der Destillation sich annähernd auf die gewöhnliche Ausbeute bringen lassen. Dadurch würde der nachtheilige Einfluss des Kalkes auf Gas und Theer ziemlich auszugleichen sein, der Heizwerth der Coke dagegen nicht unbedeutend — wohl über 6% — geringer, da bei gleicher Ausbeute der Aschengehalt um 3¾% zunimmt.

Dem gegenüber steht der Mehrgewinn an Ammoniak und da, wo die trockene Reinigung nicht durch Ferrocyan gewinnbringend ist, die bedeutende Entlastung der trockenen Reinigung.

Für jeden einzelnen Fall sind die Vortheile und Nachtheile des Kalkzusatzes zu erwägen. Abgesehen von dem Rohmaterial handelt es sich um Preis und Absatzgebiet der durch den Zusatz alterirten Producte, um die Verwendung der Coke und Umfang der Reinigungsart.

Bringt z. B. die trockene Reinigung durch Ferrocyan M. 10000 Gewinn bei gewöhnlichem Verfahren, dagegen bei Kalkzusatz nur die Hälfte, und beträgt in diesem Falle bei etwas niedrigerer Destillationstemperatur Gas und Theer als gleichwerthig angenommen der reelle Werth der annähernd gleichen Cokemenge 6% an Heizwerth weniger, so müssten diese beiden Nachtheile durch den Mehrgewinn von 20% Ammoniakausbeute nach Abzug der Fabrikationsunkosten und die Ausgabe für 2½% Kalk vom Gewichte der Kohle ausgeglichen werden.

Anders liegt die Sache, wenn die trockene Reinigung einen Ausgabeposten darstellt oder wenn Rhodan den Werth der abgenutzten Masse ausmacht, ferner bei sehr viel »Gas-schwefel« enthaltendem Rohmaterial, beschränkter trockener Reinigung, zumal bei nicht ausreichender Condensation und Waschung.

Verschiedenes Rohmaterial verhält sich nach den Versuchen auch bei ungleichem Stickstoffgehalt bzw. der Mehrbildung von Ammoniak gleich. Dasselbe gilt von der Differenz in den übrigen Producten und namentlich von Schwefelwasserstoff, d. h. auf gleiche Gewichte Kohle wird die Differenz von Ammoniak und Schwefelwasserstoff in Procenten auf Kohle ausgedrückt, annähernd gleich sein. Nur bei solchem Material, wo Stickstoff und »Gas-Schwefel« äusserst gering sind, kann der Einfluss sich anders gestalten, weil dann die Kalktheilchen nicht mehr Gelegenheit haben, auf so grosse Ueberschüsse der Elemente resp. die Verbindungen derselben einzuwirken.

Dass die Wirkung des Zusatzes von der Vollständigkeit der Mischung abhängt, braucht hier kaum erwähnt zu werden. Da im Betriebe eine so innige Mischung von Kohle und Kalk wie im Laboratorium nicht stattfinden wird, müssen die Differenzen in der Ausbeute der Producte bei gleichem Zusatze in dem Betriebe etwas geringer sein, während der Process in derselben hier geschilderten Weise auch da verlaufen muss.

Verhandlungen
der
XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Referent Herr Dr. H. Bunte in München.

Zur Frage der Verwendung verzinkter Eisenrohre für Wasserleitungen in Amerika. (Schluss.)

In dem Circular, welches an diejenigen Orte der vereinigten Staaten gerichtet wurde, wo verzinkte Rohre nur wenig oder gar nicht im Gebrauch sind, war folgende Frage gestellt:

»Wenn irgend ein Grund oder ein wohlbegründetes Vorurtheil gegen die Verwendung von galvanisirtem Eisen für Ihr Wasser vorhanden ist, können Sie angeben, ob dies aus ökonomischen oder sanitären Gründen der Fall ist?«

Nach den eingelaufenen Antworten scheint es, dass, wo galvanisirte Rohre nicht verwendet werden, dies meist aus zufälligen oder ökonomischen Gründen geschieht; nur in sehr seltenen Fällen aus sanitären Bedenken. Hier und da habe ich Aufsichtsbehörden gefunden, welche ohne bestimmten Grund es für sicherer halten Zinkrohre zu vermeiden und andere wenige, welche aus ökonomischen und sanitären Gründen gegen deren Verwendung sind; die Hauptgründe gegen die Anwendung von verzinkten Rohren sind rein ökonomische und zwar sind es die folgenden:

1. Dass bei vielen Wässern die galvanisirten Rohre wenig Vorzüge haben vor gewöhnlichen Schmiedeeisenrohren, da sie nach kürzerer oder längerer Zeit corrodirt werden und sich mit Rost füllen
2. Dass sie bei Verlegung in bestimmte Bodenarten oder in Asche schnell von Aussen corrodiren.
3. Dass sie beim Einfrieren im Winter, was unglücklicherweise nicht selten passirt, (ebenso wie gewöhnliche Schmiedeeisenrohre) aufplatzen, und zwar weit mehr als starke Bleirohre.
4. Sie werden leicht beschädigt und undicht, wo hoher Druck vorhanden ist oder der Untergrund nachgibt.
5. Sie sind oft von geringerer Qualität, da der Zinküberzug die Schäden der Eisenrohre vorübergehend deckt.

Einzelne Einwände gegen die Anwendung beziehen sich ausschliesslich auf im Boden liegende (eingegrabene) Rohre und in Folge dessen werden dieselben häufiger für Hausinstallationen als für Zuleitungen verwendet.

Obgleich es auf die sanitäre Frage ohne Einfluss ist, mag es doch angezeigt sein, solche Urtheile zusammenzustellen, welche sich auf die Dauerhaftigkeit der galvanisirten Rohre beziehen, soweit dieselben auf sicheren Schätzungen beruhen.

New-York (N.-Y.). G. W. Birdsall, Chief Eng., sagt: »Die Galvanisirung der Eisenrohre schützt dieselben nicht vor Oxydation bei Croton-Wasser; ihre Lebensdauer im Boden ist 5 bis 10 Jahre.«

Brooklyn (N.-Y.). Peter Milne, Fr., früher Beamter der Wasserversorgung, sagt: »In der Stadt Brooklyn dauern galvanisirte Eisenrohre durchschnittlich 7 Jahre.«

Williamport (Pa). J. H. Mc. Minn, Supt., spricht sich sehr günstig über galvanisirte Rohre aus und sagt: »Die Erfahrung von Herrn Peter Milne von Brooklyn widerspricht in jeder Hinsicht meinen eigenen Erfahrungen.«

Cincinnati (Ohio). A. G. Moore, Supt., sagt: »Meine Erfahrungen und Beobachtungen in dieser Stadt zeigen eine sehr beschränkte Haltbarkeit — etwa von 3 zu 8 Jahren. Durchlöcherungen durch innere Oxydation erscheinen ebensobald wie bei nicht

galvanisirten Rohren; ausserdem gestattet das spröde Metall keine Ausdehnung durch Frost ohne zu zerreissen.«

Syracuse (N.-Y.). E. N. Brown, Supt., sagt: »Ich fand, dass die Rohre in unserem Boden nur etwa 1 bis 5 Jahre halten.«

Hartford (Conn.). Ezra Clark, Pres., sagt: »Wir haben kürzlich Gelegenheit gehabt, Rohre zu untersuchen, welche 1856 gelegt waren und fanden dieselben so vollständig rein und frei von Rost inwendig, als wären sie eben gelegt; dies beweist, dass galvanisirte Rohre von guter Qualität der Empfehlung entsprechen, welche wir in unserem ersten Jahresbericht 1855 ausgesprochen haben.«

St. Paul (Minn.). J. B. Overton, Supt., sagt: »Ich fand, dass die galvanisirten Eisenrohre ebenso wie die schwarzen Schmiederohre nur etwa 3 bis 10 Jahre halten, je nach der örtlichen Beschaffenheit des Bodens.«

Halifax (N.-S.). E. H. Keating, Eng., sagt: »Es existiren in unserer Stadt keine Vorschriften, welche die Verwendung galvanisirter Eisenrohre verbieten, und da dieselben billiger sind als Bleirohre, so sind sie versuchsweise oft verwendet worden; es ist mir aber kein Fall bekannt, wo die verzinkten Rohre seitdem nicht wieder entfernt worden wären, da der Zinküberzug bald von den sauren Bestandtheilen des Wassers weggefressen wird und die Rohre alsdann in solchem Maass corrodiren, dass das Wasser nach einiger Zeit grösstentheils oder manchmal vollständig aufhört zu fliessen.«

Springfield (Mass.). J. C. Hancock, Supt., sagt: »Ich musste diese Gattung von Rohren ein Jahr, nachdem sie gelegt waren, wieder entfernen, da dieselben in manchen Fällen vollständig mit Rost gefüllt waren.«

Binghamton (N.-Y.) D. Feller, Supt., sagt, »dass galvanisirtes Rohr in sandigem Boden verrostet innerhalb 2 bis 3 Jahren, während es in Lehmboden 16 Jahre dauert.«

New-Brunswick (N.-Y.). A. J. Jones sagt: »Bei unserem Wasser finde ich, dass galvanisirtes Rohr ebenso schnell angegriffen wird, als schwarzes schmiedeeisernes ohne Ueberzug und vollständig verrostet innerhalb 6 bis 10 Jahren, wenn nicht die Zuleitung 1 Zoll und darüber Durchmesser besitzt. Bei halbzölligen Rohren tritt nahezu ebenso oft Verstopfung (durch Rost) ein, als bei schwarzen Rohren«.

Racine (Wis.). H. Raymond, Supt., sagt: »Nach unserer Erfahrung hält galvanisirtes Rohr nicht länger, als schwarzes Eisenrohr, weil verschiedene Stellen an den Verbindungsstücken und den Rohren sich finden, welche unbedeckt sind und an diesen Stellen wird das Rohr von dem Wasser rasch angefressen.«

Los Angeles (Cal.). J. Eaton, Supt., sagt: »Galvanisirte Eisenrohre halten in der Erde etwa 10 Jahre.«

Quincy (Mass.). J. E. Hall, Supt., sagt: »Ich habe galvanisirte Eisenrohre gesehen, welche in Worcester (Mass). etwa 17 Jahre im Gebrauch waren und habe nie etwas gehört von irgend einer Unannehmlichkeit, welche auf diese Art von Rohren zurückzuführen gewesen wäre; allein es wurde nicht für ökonomisch gehalten, dieselben länger als 10 oder 12 Jahre zu benutzen, weil sie so vollständig verstopft waren, dass der Wasserdurchfluss nahezu aufhörte.«

Middletown (Conn.). F. C. Broatch, Supt., sagt: »Wir haben seit mehreren Jahren galvanisirte Rohre nicht benutzt, weil sie rosten und sich innerhalb etwa 15 Jahren verstopfen, d. h. ein dreiviertelzölliges Rohr.«

In dem Rundschreiben, welches an diejenigen Städte versandt wurde, von denen bekannt war oder angenommen werden konnte, dass sie galvanisirte Rohre verwenden, waren unter anderen folgende zwei Fragen enthalten:

4. Welcher verhältnissmässige Theil der Hausleitungen ist von galvanisirtem Rohr (schätzungsweise)?
5. Werden galvanisirte Rohre für andere als Hausleitungen verwendet? Wenn dies der Fall ist, in welchem Umfang?

Die auf diese Fragen eingelaufenen Antworten sind in der Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle

Wasserver-

bei denen verzinkte Eisen-

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
1	Brooklyn, N.-Y.	566663	Tagewasser und Grundwasser	weich
2	San Francisco, Cal.	233959	Tagewasser	—
3	Cleveland, Ohio	160146	Erie-See	etwas hart
4	Washington und Georgetown, D.-C.	159871	Potomac Fluss	—
5	Providence, R.-I.	104857	Pawtuxet-Fluss	weich
6	New-Haven, Conn.	62882	Mill River und See	dto.
7	Worcester, Mass.	58291	Tagewasser	dto.
8	Cambridge, Mass.	52669	—	dto.
9	Columbus, Ohio	51647	Grundwasser	hart
10	Paterson, N.-Y.	51031	Passaic-Fluss	weich
11	Charleston, S.-C.	49984	Artesischer Brunnen	dto.
12	Wilmington, Del.	42478	Brandywine-Fluss	dto.
13	Hartford, Conn.	42015	Tagewasser und Connecticut-Fluss	dto.
14	Lawrence, Mass.	39151	Merrimack-Fluss	dto.
15	Lynn, Mass.	38274	—	dto.
16	Portland, Me.	33810	Sebago See	sehr weich
17	Memphis, Tenn.	33592	Wolf-Fluss	—
18	Savannah, Ga.	30709	Savannah-Fluss	—
19	Evansville, Ind.	29280	Ohio-Fluss	etwas hart
20	Erie, Pa.	27737	Erie See	dto.
21	Bridgeport, Conn.	27643	Tagewasser	weich
22	Salem, Mass.	27563	Wenham-See	dto.
23	Quincy, Ill.	27268	Mississippi-Fluss	—
24	Wilkesbarre, Pa.	23339	Tagewasser	weich
25	Galveston, Texas	22248	Artesische Brunnen	hart
26	Augusta, Ga.	21891	Savannah-Fluss	—
27	San Antonio, Texas	20550	Quellen	—
28	Altoona, Pa.	19710	Tagewasser	weich
29	Cohoes, N.-Y.	19416	Mohawk-Fluss	—
30	Williamsport, Pa.	18934	Tagewasser	weich
31	Wilmington, N.-C.	17350	Cape Fear-Fluss	dto.
32	Binghamton, N.-Y.	17317	Quellen und Susquehannah-Fluss, meist Grundwasser	—
33	New-Brunswick, N.-J.	17166	Lawrence Brook	weich
34	Long Island City, N.-Y.	17129	Grundwasser	hart
35	Bangor, Me.	16856	Tagewasser	weich
36	Lexington, Ky.	16656	dto.	dto.

Digitized by G

II.

sorgungen,

rohre verwendet werden.

In welchem Verhältniss werden galvanisirte Eisenrohre zu Anschlussleitungen verwendet? (Schätzungsweise.)	Werden galvanisirte Rohre zu anderen als Hausleitungen verwendet und in welcher Ausdehnung?
Etwa 33⅓%.	Die Hauptrohre sind nicht galvanisirt, alle städtischen Leitungen sind von Gusseisen.
Fast alle; ausgenommen einige Staatsgebäude, wo Bleiröhren verwendet sind.	Alle Zuleitungen vom Hauptrohr zum Bürgersteig sind Blei, Hauptröhren Gusseisen.
Alle vom Haupthahn nach Innen; die Zuleitungen bis zum Haupthahn sind von Blei.	Fast allgemein für Hausleitungen, nicht für Vertheilung.
Ein grosser Theil.	Nein.
In den letzten 2 Jahren in etwa der Hälfte der installirten Häuser.	Für Zuleitungen ausschliesslich Blei; Hauptrohre Gusseisen.
9/10.	Nein.
Sehr wenig unter 1%. Vielleicht die Hälfte der Häuser ist mit galvanisirten Röhren versehen; sie rosten rasch und die Zuleitungen sind meist wieder entfernt.	In sehr geringer Ausdehnung, einige zweizöllige Rohre in Durchgängen und kurzen Strassen.
Alle, etwa 9000 Anschlüsse.	
75%.	Alle Zuleitungen sind von galvanisirten Rohren.
Fast alle Zuleitungen zu den Häusern; Hausleitungen innerhalb meist Blei.	Nein.
—	Nein.
Alle.	—
3/8.	Nein.
Häufig in Häusern verwendet.	Zeitweise für Strassen bis Gussrohre gelegt werden
9/10.	—
Mehr oder weniger über und unter Grund verwendet.	Etwa 10 Meilen 2zölliges Vertheilungsrohr.
1/2.	Nein.
Vom Hauptrohr alle, wenn es verlangt wird.	Jedes Rohr, welches in der Erde liegt.
9/10.	Nein.
In grosser Ausdehnung verwendet.	
Alle Zuleitungen, mehr als die Hälfte der Hausleitungen.	Nein. Vertheilungsleitungen sind cementirte, schmiedeeiserne Rohre.
9/10.	9/10 von allen anderen Zuleitungen.
Alle.	Nein.
1/2.	Nein.
Alle.	Ausschliesslich für Zuleitungen.
Alle Zuleitungen.	Nein.
Fast alle.	Alle anderen. Blei wird nicht benutzt, ausser wo es für Verbindungen nothwendig ist.
Allgemein in Anwendung für Zuleitungen.	
Fast alle mit Ausnahme einiger alten Leitungen.	Nur für kurze Leitungen von 2 Zoll abwärts.
Allgemein für Hausinstallationen.	Für Zuleitungen in der Erde.
7/8.	Nein.
75%.	Ausschliesslich für Zweigleitungen.
1/8.	Nein.
1/2.	Für kleine Strassenleitungen mit 1/2 bis 3 Zoll.
Alle.	Nein.

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
37	Leavenworth, Kan.	16546	Missouri-Fluss	—
38	Houston, Texas	16513	Buffalo-Bay	—
39	Akron, Ohio	16512	Grundwasser	etwas hart
40	Woonsocket, R.-J.	16050	Brook	weich
41	Lynchburg, Va.	15959	James-Fluss	—
42	Meriden, Conn.	15540	Tagewasser	weich
43	Nashua, N.-H.	13397	Pennichunk Brook	dto.
44	Pottsville, Pa.	13253	Quellen	—
45	Lincoln, Neb.	13003	Brunnen	weich
46	Chattanooga, Penn.	12892	Tennessee-Fluss	—
47	Macon, Ga.	12747	Quellen	—
48	Richmond, Ind.	12742	—	weich
49	New-Brighton, N.-Y.	12679	Grundwasser	—
50	Canton, Ohio	12258	Tagewasser	—
51	Rome, N.-Y.	12194	Mohawk-Fluss	—
52	Keokuk, Jowa	12117	Mississippi-Fluss	—
53	Easton, Pa.	11924	Lehigh- und Delaware-Fluss	—
54	New-Britain, Conn.	11800	Shuttle Meadow-See	weich
55	Danbury, Conn.	11666	Tagewasser	dto.
56	Burlington, Vt.	11365	Champlain See	dto.
57	Muskegon, Mich.	11262	Grundwasser und Drainage	—
58	Logansport, Ind.	11198	Eel-Fluss	—
59	Los Angeles, Cal.	11183	Los Angeles-Fluss	—
60	Attleboro, Mass.	11111	Mill-Fluss und Brunnen	—
61	Watertown, N.-Y.	10697	Black River	—
62	Quincy, Mass.	10570	Grund- und Tagewasser	weich
63	Ogdensburg, N.-Y.	10341	Oswegatchie River	dto.
64	North Adams, Mass.	10191	Tagewasser	—
65	Knoxville, Penn.	9693	Tennessee River	—
66	Auburn, Me.	9555	Auburn-See	weich
67	Ithaca, N.-Y.	9105	Tagewasser	etwas hart
68	Stillwater, Minn.	9055	Browns Bucht	ziemlich hart
69	Peabody, Mass.	9028	Tagewasser	—
70	Meadville, Pa.	8860	French Bucht	weich
71	Lebanon, Pa.	8778	Quellen	—
72	Bridgeton, N.-J.	8722	Cedar Swamp-Quellen	weich
73	Port Jervis, N.-Y.	8675	Tagewasser	dto.
74	Middletown, N.-Y.	8494	Tagewasser und Quellen	—
75	Natick, Mass.	8479	Dug-Teich	weich
76	Fremont, Ohio	8446	Quellen	hart
77	Hornellsville, N.-Y.	8195	dto.	weich
78	Shamokin, Pa.	8184	dto.	dto.
79	Danville, Ill.	7733	North Fork of Vermillon-Fluss	—
80	Westfield, Mass.	7587	Tagewasser	weich

Digitized by Google

In welchem Verhältniss werden galvanisirte Eisenrohre zu Anschlussleitungen verwendet? (Schätzungsweise.)	Werden galvanisirte Rohre zu anderen als Hausleitungen verwendet und in welcher Ausdehnung?
Beliebig gebraucht.	—
9/10.	Nein.
Alle.	Nein.
Oberirdisch 5%.	Nein.
Alle.	—
Alle.	1½ Meilen galvanisirte Rohre für schwache Strassenleitungen.
7/10.	Sehr wenig.
1/10.	Nein.
5 %.	Sehr wenig.
Wenig.	—
Alle.	Alle Schmiederohre sind verzinkt, und zwar unter 2 Zoll.
Alle.	Nein. Gusseisen.
9/10. Sehr wenig Bleileitung vom Hauptrohr ab. In den Häusern allgemein galvanisirtes Eisen.	Nein.
Alle Zweigleitungen.	Einige schwache Leitungen von 2 bis 3 Zoll.
—	2000 Fuss 2zöllige galvanisirte Eisenrohre.
9/10.	Nein.
3/4 von den neuangelegten Röhren.	—
In einiger Ausdehnung.	—
Fast alle.	Nein. Hauptrohre sind cementirte Rohre.
95%.	4390 Fuss.
Alle mit Ausnahme von den 10 oder 15.	25000 Fuss galvanisirte Rohre von 4 bis 10 Zoll.
Nein.	2zöllige und 4zöllige Vertheilungsleitungen.
Alle.	Nein.
In diesem Jahr eingeführt.	—
Sehr viele.	—
Mehr oder weniger.	—
Alle.	1000 Fuss 8zöllige Flusskreuzung.
—	—
Alle.	Nein.
3/4.	Kleine Rohre unter 2 Zoll Durchmesser.
3/4; 1/4 Blei.	Nein.
Alle.	Nein.
Fast alle.	Sehr wenig: 2 zöllige Rohre von geringer Länge.
3/4 emaillirte, 1/4 galvanisirte, gegenwärtig nur galvanisirte Rohre.	Alle zweizölligen Hauptrohre.
1/3.	Nein.
1/2.	300 Fuss auf 15 Meilen.
4/5.	3/5.
1/2.	Galvanisirte- und Bleiröhren; meist erstere.
1/2.	5 Meilen 2zöllige Rohre.
1/2.	In einzelnen Füllen; zusammen nicht über 500 Fuss.
Fast alle.	Nein.
Fast alle galvanisirt.	Etwa 6 Meilen galvanisirte Gasrohre in beweglichem Grund.
Alle; ausgenommen 2 Fuss zur Verbindung mit dem Hauptrohr wegen der Ausdehnung.	In keinem nennenswerthen Betrag.
1/2.	Nein.

Laufende Nummer	Name	1880. Einwohner	Bezugsquelle des Wassers	Charakter des Wassers
81	Medford, Mass.	7573	Spot-Teich	dto.
82	Pittston, Pa.	7472	Susquehannah-Fluss	mittelweich
83	Dunkirk, N.-Y.	7248	Erie-See	etwas hart
84	St. Albans	7193	Tagewasser	—
85	Manistee, Mich.	6930	Manistee-Fluss und Brunnen	hart
86	Peekskill, N.-Y.	6893	Tagewasser	weich
87	Chambersburg, Pa.	6877	dto.	dto.
88	Middletown, Conn.	6826	dto.	dto.
89	Annapolis, Md.	6642	Tagewasser und Quellen	dto.
90	Owensboro, Kg.	6231	Ohio-Fluss	—
91	Ashland, Pa.	6052	Tagewasser	—
92	Champaign, Ill.	6000	Brunnen	—
93	Vallejo, Cal.	5987	Tagewasser	—
94	Wooster, Ohio	5840	Tagewasser und Quellen	—
95	Leominster, Mass.	5772	Tagewasser	weich
96	Alameda, Cal.	5708	Artesische Brunnen	—
97	Atlantic City, N.-J.	5447	Tagewasser und Grundwasser	sehr weich
98	Morristown, N.-J.	5418	Quellen	weich
99	Southington, Conn.	5411	Tagewasser	dto.
100	Gloucester City, N.-J.	5347	Quellen	—
101	Maysville, Ky.	5220	Ohio-Fluss	—
102	Bowling Green, Ky.	5114	Barren-Fluss	—
103	Salem, N.-J.	5056	Tagewasser	weich
104	Greenfield, Mass.	3903	dto.	—
105	Princeton, N.-J.	3209	Grundwasser	etwas hart
106	Birmingham, Conn.	3026	Tagewasser	—
107	Oakland, Cal.	34555	Künstliche Teiche	—
108	Youngstown, Ohio.	15435	Manoning-Fluss	—

In der grossen Mehrzahl der Antworten von den in vorstehender Tabelle zusammengestellten Orten habe ich nicht finden können, dass irgendwelcher Schaden bei der Verwendung dieser Rohre beobachtet oder vermuthet wurde. Aus neuen Rohren wird das Wasser zuerst frei auslaufen lassen und Wasser, welches in den Rohren längere Zeit gestanden hat, lässt man zunächst weglaufen, ehe man das zum Gebrauch bestimmte auffängt. Dies ist die Vorsicht, die man bei allen metallischen Rohren zu gebrauchen hat.

Was den Standpunkt der Aerzte in dieser Frage betrifft, so glaube ich die Sachlage dadurch bezeichnen zu können, wenn ich sage, dass kein grosser Theil derselben sich überhaupt eine bestimmte Ansicht darüber gebildet hat, und unter denjenigen, welche eine Meinung besitzen, ist nur eine sehr geringe Zahl, bei denen sich dieselbe auf persönliche Beobachtungen und Erfahrungen stützt.

Vor etwa 15 Jahren ereignete sich zu Melrose, einer Stadt in der Nähe von Boston mit weichem Wasser, ein Fall von vermeintlicher Vergiftung durch den Bezug des Wassers aus verzinkten Rohren.

In welchem Verhältniss werden galvanisirte Eisenrohre zu Anschlussleitungen verwendet? (Schätzungsweise.)	Werden galvanisirte Rohre zu anderen als Hausleitungen verwendet und in welcher Ausdehnung?
—	—
Alle.	Nein.
9/10.	Hausleitungen allein.
4/5.	In geringer Ausdehnung.
Alle.	Nein. Einige Häuser sind mit Blei berohrt.
3/4.	Nein.
Alle.	Alle Zuleitungen vom Hauptrohr mit Ausnahme von 2 Fuss Bleirohr an der Hauptleitung.
4/5.	Nein.
Fast alle.	Ja: zur Verbindung von Haupt- und Hausleitung.
Fast alle. Schwarze Rohre sehr wenig. Galvanisirte hauptsächlich für Hausinstallation.	Verbindungen zwischen Hauptrohr und Hausleitung sind alle galvanisirtes Rohr; ausgenommen 2 Fuss für Expansion.
2/3.	—
Fast alle.	In keiner nennenswerthen Ausdehnung.
9/10.	In einzelnen Fällen für Hauptleitungen.
Alle Abzweigungen vom Hauptrohr und in den Häusern, ausgenommen, wo Blei verwendet wird.	—
9/10. Sehr wenig Verbindungen mit Blei.	Sehr wenig.
Alle.	Nein.
3/4.	Nein.
4/5.	Nein.
7/8.	Etwa 1 1/2 Meile.
Alle, ausgenommen 3 Fuss vom Hauptrohr Blei.	Nein.
Etwa 4/5.	Etwa 800 Fuss kurze 1zöllige Leitungen.
1/2.	Nein.
Alle Zuleitungen sind galvanisirtes Eisen und etwa 1/4 der Hausleitungen.	Für Ställe, Factoreien etc. allgemein.
—	—
Alle: etwa 30 Fuss Rohre zu jedem Haus.	Nein.
—	—
Alle, bis auf die alten Leitungen; etwa 4/5.	Nein.
—	Galvanisirte Rohre sind ausserhalb der Häuser verboten aber vielfach im Innern verwendet.

Die städtische Wasserversorgungscommission ordnete die Entfernung aller galvanisirten Rohre an und einige Aerzte der Nachbarschaft glaubten, und glauben sehr wahrscheinlich noch, dass diese Rohre die wirkliche Ursache der Krankheit gewesen seien. Dieser Fall wurde nun sofort durch Dr. J. Winsor im Auftrag des State Board of Health untersucht und dieser erklärte, dass keine verlässigen Anhaltspunkte für die Annahme einer Vergiftung durch Trinkwasser, welches durch galvanisirte Rohre geflossen sei, vorhanden seien. Etwas später wurde eine sehr gründliche Untersuchung der ganzen Frage auf Veranlassung der Gesundheitsbehörde durch Dr. W. E. Boardman, Boston, angestellt, welcher zu dem Schluss kam, dass in dem speciellen Fall keine zureichenden Beweise vorhanden seien, um die Natur der Krankheit mit Bestimmtheit anzugeben, und dass im Allgemeinen ein Wasser, welches sonst für die öffentliche Versorgung geeignet sei, vollständig sicher durch verzinkte Rohre vertheilt werden könne. (Siehe 5. Annual Report of the State Board of Health of Massachusetts. 1874.)

In Bezug auf die vorliegende Frage richtete ich ein Circular an eine Anzahl von medicinischen und wissenschaftlichen Autoritäten meiner Bekanntschaft und an Andere, deren Namen mir durch die Verwaltungen der Wasserwerke mitgetheilt worden waren. Die Antworten zeigten, dass nur sehr Wenige sich mit der Frage beschäftigt und sich eine bestimmte Meinung gebildet hatten. In Anbetracht der ausgedehnten Verwendung von galvanisirtem Eisen ist es schwer, anzunehmen, dass der Gebrauch desselben mit erheblichen Nachtheilen verbunden ist, ohne dass dieselben bemerkt worden wären.

Nachstehend gebe ich Mittheilungen aus den an mich gelangten Briefen, einschliesslich aller derjenigen Bedenken, welche gegen die Verwendung von galvanisirten Rohren aus sanitären Gründen erhoben wurden.

Ogdensburg (N.-Y.). B. J. Sherman, M. D.: »Während ich Typhus und Diarrhoe in Folge unseres Wassers beobachtet habe, ist mir nie eine Krankheit vorgekommen, welche auf galvanisirte Rohre zurückzuführen wäre.«

Winchester (Mass.). H. Winsor, M. D.: »Vom sanitären Standpunkt aus kenne ich kein Bedenken gegen verzinkte Eisenrohre.«

Portland (Me.). J. P. Dana, M. D.: »Es ist mir kein Fall bekannt von einem nachtheiligen Einfluss dieser Rohre auf die Gesundheit. Ich bemerke indessen, dass mein Verdacht rege geworden ist, in Fällen, wo Krankheiten, Kolik etc. aufgetreten sind, bei welchen keine Möglichkeit einer Bleivergiftung vorhanden war.«

Paterson (N.-J.). W. R. Newton, Gesundheitsbeamter: »Während der 4 Jahre meiner Thätigkeit als Sanitätsbeamter habe ich niemals von einem nachtheiligen Einfluss der galvanisirten Rohre noch von dem Verdacht eines solchen gehört«.

Lansing (Mich.). R. C. Kedzie, M. D., Prof. der Chemie am Michigan State Agricultural College: »Ich habe eine chronische Krankheit in einer Familie beobachtet, welche auf die Benutzung von galvanisirtem Eisen für einen Rohrbrunnen herrührte; die nicht schwere Erkrankung war charakterisirt durch eine Irritation des Speisekanals; das Unwohlsein hörte auf, nachdem das Rohr einige Monate benutzt war. Vor zwei Jahren habe ich parallele Versuche mit verschiedenen Sorten von Wasserleitungsrohren ausgeführt. In allen Fällen fand ich, dass bei der Verwendung von verzinkten Rohren lösliche Zinksalze oder basisch kohlensaures Zink und Zinkhydroxyd gebildet wird, welches leicht durch den Wasserstrom mitgeführt wird, und dass genug von diesen Zinkverbindungen vorhanden ist, um die Gesundheit empfindlicher Personen, welche das Wasser beständig zum Trinken und zur Speisebereitung gebrauchen, zu alteriren.«

Cleveland (Ohio). J. Lang-Cassels, M. D., früher Prof. der Chemie in Cleveland, Medical College, schrieb 1866: »Ich bin sehr der Ansicht geneigt, dass sowohl Blei- als verzinkte Eisenrohre soviel als möglich für Zweigleitungen in unserer Stadt vermieden werden sollten. Der Gebrauch derselben ist immer mehr oder weniger mit Gefahr verbunden«. Der Vorstand der dortigen Wasserversorgung, J. Whitelaw, schreibt 1886: »Meine Beobachtungen haben die oben ausgesprochenen Befürchtungen nicht bestätigt. Unser Wasser enthält genug schwefelsauren Kalk um in wenigen Wochen das Metall zu überziehen.«

Paunton (Mass.). W. R. Billings, Supt. der Wasserwerke, sagt: »Ich habe ein Vorurtheil gegen galvanisirte Rohre und Behälter aus galvanisirtem Eisen, welches, wie ich glaube, wohl begründet ist durch ökonomische und sanitäre Rücksichten.«

Akron (Ohio). Adams F., Pres. of Akron Sewer Pipe Co.: »Ich erhalte mein Wasser durch eine 300 Fuss lange Leitung von 1 zölligem galvanisirtem Eisenrohr. Ich habe niemals irgend einen Zinkgeschmack entdeckt, noch habe ich und meine Familie Nachtheile empfunden, welche auf den Zinküberzug der Rohre zurückzuführen wären.«

Wooster (Ohio). A. G. Coover, Secry., Waterwork. »Die erste ärztliche Autorität, mit der ich mich in Verbindung gesetzt, versichert auf das Bestimmteste, dass kein nachtheiliger Einfluss aus der Verwendung verzinkter Rohre entstanden sei.«

Annapolis (Md.). Prof. Chas. E. Munroe, U. S. Naval Academy: »Galvanisirte Rohre sind die einzigen, welche bei unserem Wasser für Hausleitungen verwendet werden können, schwarze Eisenrohre verstopfen sich innerhalb eines Jahres. Das Wasser kommt theilweise aus Quellen, theilweise aus Oberflächendrainage. Der Boden ist ein eisenschüssiger Sand, der leicht verwittert und in bedeutenden Mengen in die Leitungen geführt wird. An der frischen Oberfläche schwarzer Eisenrohre haftet dieser Schlick sehr fest, dagegen nicht auf galvanisirten Rohren.«

M. M. Sidd, Ingenieur: »Ich würde mich nicht bestimmen lassen, galvanisirte Eisenrohre für Trinkwasser zu verwenden.«

Boston. Dr. E. S. Wood, Prof. der Chemie am Howard Medical College: »Ich bin seit lange der Meinung, dass galvanisirte Eisenrohre ohne jeden Anstand für Trinkwasserleitungen verwendet werden können, vorausgesetzt, dass sehr lange darin gestandenes Wasser vorher entleert wird. Ich würde jedoch galvanisirtes Eisen nicht empfehlen für Wasserbehälter, in denen das zum Trinken und Kochen bestimmte Wasser aufbewahrt wird.«

Meine eigene Meinung fällt mit derjenigen zusammen, welche Dr. Boardman in seinem Bericht an das Gesundheitsamt (siehe oben) erstattet hat. Ich bin der Ansicht, dass galvanisirte Rohre ohne Nachtheil für Zweigleitungen in Verbindung mit constanter Wasserversorgung, wenigstens bei allen gewöhnlichen Wasserqualitäten verwendet werden können. Ich würde indessen die Verwendung galvanisirter Rohre nicht empfehlen bei Wässern, welche stark mit Kohlensäure beladen sind, oder welche aus anderen Gründen einen besonders corrodirenden Einfluss auf metallisches Zink ausüben; ebensowenig möchte ich Zinkrohre empfehlen für Saugerohre in offenen Brunnen, wo dieselben abwechselnd der Einwirkung von Luft und Wasser ausgesetzt sind.

W. Ripley Nichols.

(Schluss folgt.)

Correspondenz.

Einfluss der Länge des Photometers auf die Messung.

Freiburg, den 27. Januar 1887.

Die Untersuchungen des Herrn Dr. Krüss in Hamburg über den Einfluss der Länge des Photometers auf das Messungsresultat (d. Journ. 1886 No. 31 S. 886) enthalten für mich die Erklärung für Differenzen bei meinen photometrischen Versuchen, für die ich bisher keinen genügenden Grund wusste.

Wir haben ein Bunsen'sches Photometer von 2535 mm Länge. Dasselbe kann auf zweierlei Weise benutzt werden, nämlich entweder wird die Normalflamme am Ende der Bank aufgestellt und der Photometerschirm allein verschoben, oder die Flamme wird in constanter Entfernung von 365 mm vom Schirm aufgestellt und mit demselben hin- und hergeschoben. Zur gegenseitigen Controle habe ich nun die photometrischen Versuche sehr oft auf beide Arten gemacht und stets bei der ersten Stellung, d. h. einer Photometerlänge von 2,535 mm, eine um einige Procent höhere Leuchtkraft des Gases erhalten, als die bei der zweiten Aufstellung mit einer Photometerlänge von 1,600 bis 1,800 m gefundene. Diese bei zahlreichen Versuchen regelmässig sich zeigenden Differenzen zweier unmittelbar nach einander gemachten Beobachtungen konnte ich nicht mehr als Beobachtungsfehler gelten lassen, doch fehlte mir eine befriedigende Erklärung.

Meine Beobachtungen stimmen mit denjenigen des Herrn Dr. Krüss demnach überein; auch hat, seinen Annahmen entsprechend, unser Photometer (von Elster's Filiale in Mainz) eine für unsere Zwecke geeignete Länge, wenn die erste Aufstellung mit feststehender Normalflamme als maassgebend angenommen wird.

W. Schnell, Ingenieur.

Literatur.

Herzberg. Einrichtungsarbeiten für elektrische Beleuchtung in Gebäuden. Unter diesem Titel gibt das Centralblatt der Bauverwaltung einen Vortrag von Ingenieur Herzberg, gehalten im Berliner Architektenverein, wieder, in welchem allgemeine Mittheilungen über Anlage und Betrieb elektrischer Beleuchtungseinrichtungen gemacht werden. Bezüglich des Lichtbedarfes werden folgende Grundsätze aufgestellt. Bei annähernd gleichmässiger Vertheilung der Beleuchtungskörper für grössere Wohnräume, Restaurationen, Säle etc. sind nach dem Verf. folgende Verhältnisse anzuwenden.

Höhe der Lampe über dem Fussboden	Eine Glühlampe von 16 Kerzen für eine Bodenfläche von
2,00 m	8,00 qm
2,50 »	7,00 »
3,00 »	6,20 »
3,50 »	6,00 »
4,00 »	5,80 »
4,50 »	5,60 »
5,50 »	5,40 »
6,00 »	5,25 »

Hierbei ist vorausgesetzt, dass die Diagonale dieser Quadrate den Leuchtkreisdurchmesser abgibt. Für Bogenlampen von 800 Normalkerzen werden gerechnet: für Hofbeleuchtung 1200 bis 1500 qm Fläche; bei Hallenbeleuchtung (Markthallen, Bahnhöfe) 500 bis 600 qm; bei Beleuchtung von Fabriksälen mit Bogenlampen von 500 Normalkerzen 150 qm.

Ausserdem macht Verf. auf die Wichtigkeit einer sorgfältigen Isolirung der Leitungen, namentlich wegen der Feuersgefahr besonders aufmerksam.

Berthelot & Vieille. Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärme fester Kohlenwasserstoffe. Comptes rendus 102 p. 1211. Im Auszug Ber. der deutsch. chem. Ges. 1886 S. 428. Verf. verbrennen die schwerflüchtigen Stoffe in der calorimetrischen Bombe mit comprimirtem Sauerstoff und finden folgende Werthe für die Verbrennungswärmen. Die Zahlen beziehen sich auf je ein Formelgewicht (Molecular-Gewicht) der betreffenden Verbindungen im festen Zustande bei constantem Volumen und gewöhnlicher Temperatur.

Naphtalin	$C_{10}H_8 = 1243{,}9$ Cal.
Anthracen	$C_{14}H_{10} = 1706{,}2$ »
Phenanthren	$C_{14}H_{10} = 1699{,}0$ »
Reten	$C_{18}H_{18} = 2323{,}6$ »
Diphenyl	$C_{12}H_{10} = 1508{,}7$ »
Acenaphten	$C_{12}H_{10} = 1519{,}8$ »
Stilben	$C_{14}H_{12} = 1775{,}6$ »
Dibenzyl	$C_{14}H_{14} = 1828{,}3$ »
Phenol	$C_6H_6O = 736{,}5$ »
Campher	$C_{10}H_{16} = 1466{,}9$ »

Clerk Dugald. Ueber die Explosion homogener Gasgemische. Chem. News. 53 p. 207 im Auszug. Ber. der deutsch. chem. Ges. 1886 S. 430. Der Verf. hat mit Hülfe eines selbstregistrirenden Apparates über Druck und Maximaltemperatur während der Explosion, sowie über die Zeitdauer desselben Versuche angestellt. Als Explosionsstoffe dienten Gemische verschiedener Leuchtgassorten oder von Wasserstoff mit Luft im Verhältniss 1 : 12. Der durch die Explosion erzielte Druck betrug in den meisten Fällen wenig mehr als 50% des für die vollständige Verbrennung berechneten. Clerk bespricht mit Bezug auf die eigenen Versuche die Theorien, welche für das Zurückbleiben des beobachteten hinter dem berechneten Drucke von anderen Forschern aufgestellt waren und kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Malard und Le Chatelier's Theorie der wachsenden specifischen Wärme der Gase (Stickstoff und Sauerstoff) bei höherer Temperatur ist nach des Verf. Meinung irrthümlich.

2. Dissociation fand wahrscheinlich bei höherer Temperatur in beträchtlicher Ausdehnung statt, aber es war nicht die einzige Ursache für die Begrenzung des anwachsenden Druckes.

3. Die Verbrennung war anderen chemischen Wirkungen sehr ähnlich; der erste Theil der Re action verlief schnell; dann wurde sie in dem Maasse träger, als die Verbindung sich der Vollendung näherte.

4. Die begrenzenden Ursachen wirkten, nachdem die Flamme vollkommen sich verbreitet hatte.

5. Die begrenzenden Ursachen in schwachen Mischungen waren Abnahme in der Verbrennungsrate und demgemäss Grenzen durch Abkühlung. Die Verbrennung bewirkte, dass die erzeugte Wärme

in Raten grösser, ihr gleich oder geringer war als die Rate der Abkühlung.

Neuerungen an Gasbrennern für Beleuchtungs- und Kochzwecke. Referat mit Abbildungen in Dingler's polyt. Journ. 1886 Bd. 261 S. 525.

Körting E. Zur Beurtheilung der Diagramme der Gasmaschine. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 (2. Oct.) No. 4 S. 875. Der Verf. gibt in der Abhandlung eine ausführliche Darstellung der aus den an Gasmotoren genommenen Diagrammen abzuleitenden Schlüsse und stützt seine Betrachtungen durch eigene Versuche über die Explosion von Gas-Luftgemischen, welche er unter Mitwirkung von Ferd. Fischer (Hannover) für den chemischen Theil, und Frese, daselbst, für den mechanischen Theil angestellt hat.

Das Wasserwerk der Stadt Essen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing 1886 No. 44. Geschichtliche Einleitung nebst Beschreibung des Wasserwerkes mit Zeichnungen des Wasserthurmes und Schieberhauses, sowie der von P. van der Kerchoven in Gent gebauten Pumpmaschine.

Ueber die Herstellung und Untersuchung von Cement. Referat über die neueren Arbeiten von C. Schuhmann, Tetmajer, F. M. Meyer, E. Michel u. A. in Dingler's polyt. Journ. 1886 Bd. 261 S. 529.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

20. Januar 1887.

IV. H. 6675. Dichtungsring für den Vasenring an Petroleumlampenbassins. Eugen Holy jr. in Berlin SO., Oranienstr. 23a II.

— R 3503. Neuerung an Lampen für beliebige Oelsorten. Carl Renisch in Neurode bei Breslau.

XXVI. H. 6594. Regulirschrauben für Brennröhrchen an Gegenzuglampen. Josef Herzfeld in Wien., V., Luftgasse 3; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma C. Kesseler in Berlin SW.

XLVI. W. 4408 Neuerung an Gasmotoren. Jakob Warchalowski in Wien; Vertreter: F. C. Glaser, kgl. Kommissionsrath in Berlin S.W.

LXXXV. P. 3138. Standrohr für Wasserpfosten (Hydranten). Carl Panse in Erfurt, Neuestr. 12.

24. Januar 1887.

XIII. N. 1513. Speisewasser-Reinigungsapparat. De Naeyer & Co. in Willebroeck (Belgien); Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma C. Kesseler in Berlin SW.

XVII. A. 1580. Apparat zum Kühlen von Luft und anderen Gasen. James Atkinson in London, No. 3 Nassington Road, Hampsted, England; Vertreter: F. C. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80.

XLVI. S. 3575. Misch- und Abschlussventil für Gaskraftmaschinen. C. M. Sombart in Magdeburg, Friedrichsstadt.

LVIII. P. 3032. Neuerung an Luft- und Gasfiltern. Friedrich Pelzer in Dortmund, Balkenstr. 12.

Patentertheilungen.

Klasse:

IV. No. 38805. Lampenschutzschirm. W. Fr. Schneider in Göppingen. Vom 27. Juli 1886 ab. Sch. 4196.

XXIII. No. 38765. Verfahren, durch Abziehbilder erhaltene farbige Verzierungen auf Stearinkerzen vor der Einwirkung der im Stearin enthaltenen Säuren zu schützen. T. L. Guthmann in Dresden. Vom 13. Juli 1886 ab. G. 3795.

XXVI. No. 38771. Apparat zur Herstellung von Leucht- und Heizgas. F. W. Clark in Millbank Street, London; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. Firma C. Kesseler in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Vom 5. September 1886 ab. C. 2070.

XL. No. 38775. Verfahren und Apparat zum Niederschlagen von in Gasen suspendirten Theilen. C A. Hering in Berlin W., Winterfeldstr. 8. Vom 14. Mai 1886 ab. H. 6110.

LXXXV. No. 38753. Vorrichtung zur Verhinderung von Stromkanälen in Reinigungsanlagen für Abwasser. M. Friedrich & Co. in Leipzig. Vom 5. Mai 1886 ab. F. 2818.

Patenterlöschungen.

IV. No. 35776. Eckstäbe an Strassenlaternen.

XXVI. No. 22062. Neuerungen an Apparaten zur Abscheidung von Theer, Wasser und ähnlichen Unreinlichkeiten aus Brenngasen.

— No. 22900. Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung und Reinigung von Kohlenoxydgas.

— No. 30881. Verschluss an Retortenmundstücken, Feuerthüren und Verschlussthüren.

— No. 36134. Apparat zur Herstellung eines Gasgemenges aus zersetztem Wasser und Mineralöl

Klasse:

und zur Verwendung dieses Gemenges zu Heizung oder Beleuchtung.

XLIX. No. 32117. Rohrzange kombinirt mit Schneidekluppe

LXXXVIII. No 34802. Schwingende Wassersäulenmaschine mit entlasteter Steuerung

Klasse:

Patentversagung.

XLVI. H. 5811. Neuerung an dem unter No 32296 patentirten Gasdruckregulator für Gasmaschinen. (Zusatz zum Patente No. 32296.) Vom 25. März 1886

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 59. Pumpen.

No. 35296 vom 18. October 1885. Joh. Klein in Frankenthal, Rheinpfalz. Pumpe mit Taucherkolben ohne Saugventil — Der mit direct geführter stärkerer Kolbenstange M versehene Taucherkolben K macht einen grösseren Hub als der Länge des Stiefels entspricht, so dass die Stiefelmündung frei wird und mit dem Einströmkasten F in Verbindung tritt

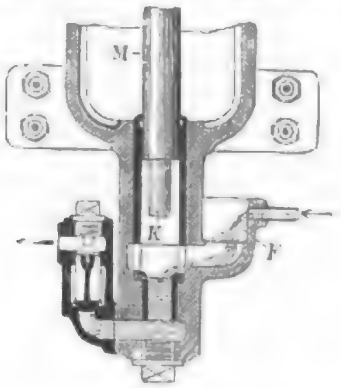


Fig. 15.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 36395 vom 28. Februar 1886. X. Bailly in Paris. Verschlussdeckel für Gullys — Der Verschluss besteht im Wesentlichen aus zwei übereinander eingesetzten, in besonderen Angeln sich bewegenden Thüren p p', welche in ihrer senkrechten Lage einerseits durch einen Sperrhaken, andererseits mittels der Spreizen c c und Oesen d d erhalten werden.

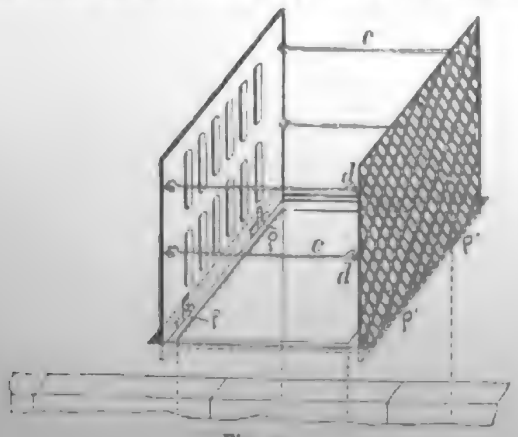


Fig. 16.

No. 35719 vom 18. Juli 1885 M. Rotten in Berlin. Apparat zum Entwässern von schlammförmigen Substanzen. — Der durch D H zwischen die Siebe C E fliessende Schlamm wird durch die innerhalb von C und ausserhalb von E herrschende Luftverdünnung entwässert. Die Luftpumpe saugt bei R; das abgesaugte Wasser sammelt sich in M. Das Sieb C dreht sich und befördert den entwässerten Schlamm vermittelst der Schnecke S nach T.

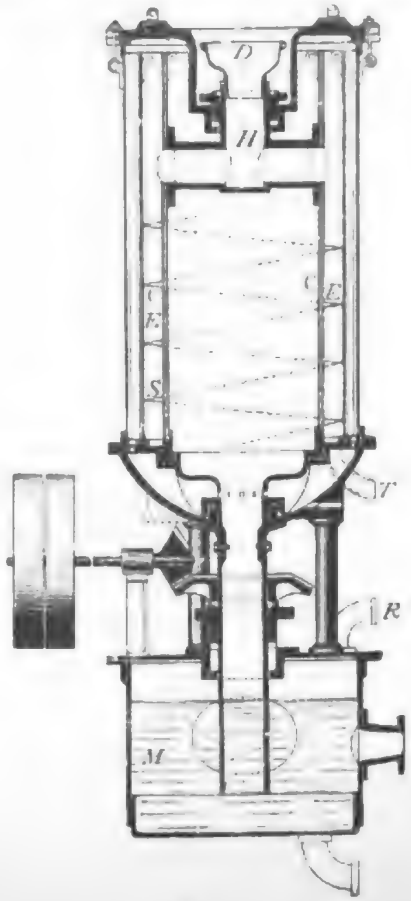


Fig. 17.

No. 35726 vom 9. October 1885. (Zusatz-Patent zu No. 27761 vom 25. Januar 1884.) K. Reuther in Firma Bopp & Reuther in Mannheim. Wasserpfosten. — Das Steigrohr *t* steht fest und ist

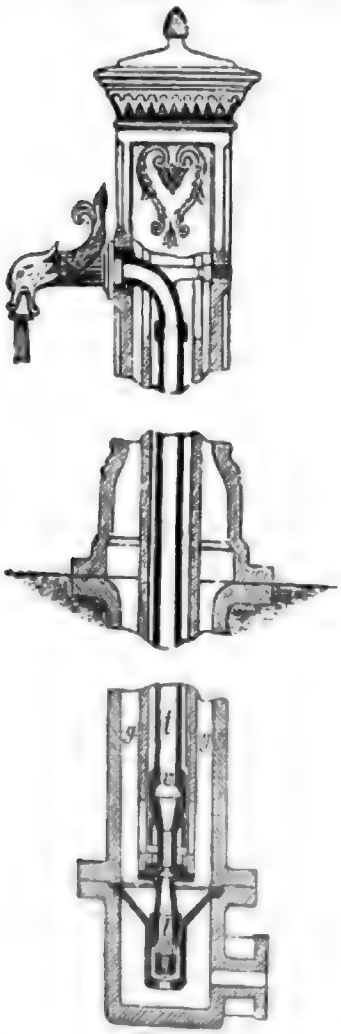


Fig. 18.

am unteren Ende zu einem Cylinder erweitert, in welchem sich das mit dem Abschlussventil *l* und dem Belastungsgestänge *g* verbundene Entwässerungsventil *v* bewegt.

No. 35814 vom 11. August 1885. G. Schmidt und H. Gründler in Frankfurt a. M. Durchbohrter Ventilkegel für Wasserleitungs-Ventil-

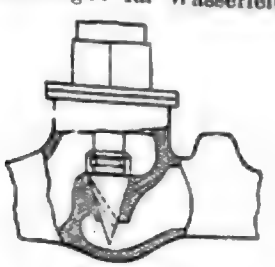


Fig. 19

hähne. — In dem spitz conischen Ventilkörper ist eine enge schräge Durchbohrung angeordnet, welche den Schluss des Ventils ohne Wasserrückschlag bewirken soll.

No. 35358 vom 1. October 1885. Rud. Böcking & Co. in Halbergerhütte bei Saarbrücken. Wasserpfosten (Hydrant). — Die Verschlussvorrichtung

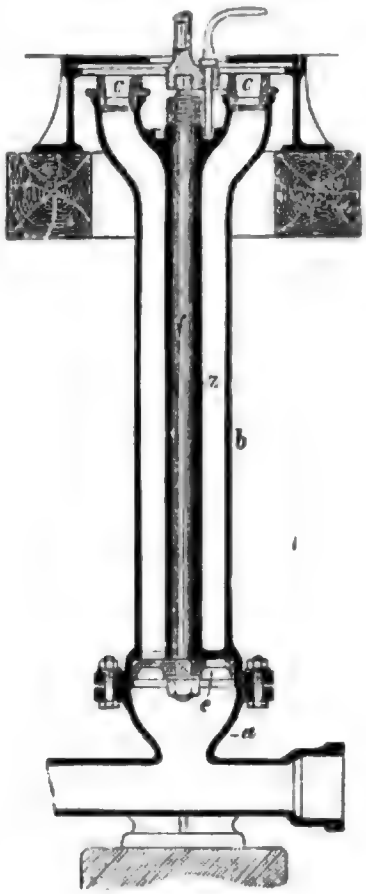


Fig. 20.

für den Hydranten besteht aus einer auf der einen Hälfte mit zwei Oeffnungen versehenen Scheibe *e*, welche auf der geschliffenen Fläche des durch die Scheidewand *z* in zwei Hälften getheilten Rohres *b* mittels der Spindel *f* drehbar ist, so dass ein Oeffnen und Schliessen des Hydranten durch Drehung der Scheibe *e* um 180° erfolgt, wobei je zwei auf einander zu stehen kommende Oeffnungen den Eintritt bzw. Abschluss des Wassers bewirken.

No. 34880 vom 29. September 1885. H. Lowrie in Denver, Colorado, V. St. A. Ablassvorrichtung

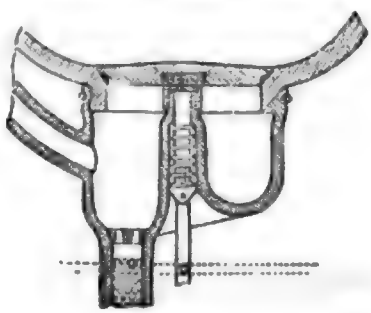


Fig. 21

für Waschbecken u. a. m. — Das Waschbecken besitzt einen abgeschrägten Ventilsitz für

den Ablauf des Wassers, ein Ventil aus Thon- oder Porzellanmasse, welches mit einer ringförmigen Nut zur Aufnahme der Packung versehen ist, und eine ringförmige Ablaufkammer, durch deren centrales Rohr die Ventilspindel geführt ist. Das Ventil wird durch eine Schraubenfeder gegen seinen Sitz gedrückt.

No 35351 vom 25. August 1885. H. Kürten in Aachen. Verschlussklappe mit Wasserspülung für Closettrichter. — Der mit dem unteren Trichterrand einen Wasserverschluss bildende Teller *a* ist hohl und steht durch den hohlen Arm *a'* und eine hohle Welle mit der Wasserleitung in Verbindung. Wird die Spindel *d* gedreht, so öffnet sich der Quetschhahn *c* und der schräge Arm *g* drückt den Hebel *f* nach unten, so dass *a* nach unten klappt und die Spülung erfolgt. Es treten

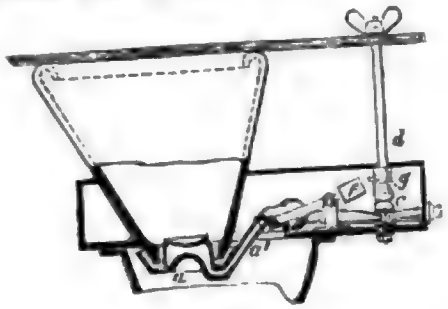


Fig. 22.

dabei Wasserstrahlen durch den oberen Rand von *a* in den Trichter hinein.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Annaberg. (Wasserleitung.) Die für die Bewohner des oberen Stadttheils in Buchholz angelegte Wasserleitung, welche vom Stadtwald aus am Schottenberg (der sog. Kühweide) entlang führt, wurde am 6. December unter freudiger Theilnahme des Publikums eröffnet. Für die beim Bau beschäftigten ca. 80 Arbeiter fand eine kleine Festlichkeit statt. Mit der Vollendung dieser Leitung hat hoffentlich für die Bewohner des terrassenförmig am Schottenberg sich hinziehenden freundlichen Ortes die Wassercalamität ihren endlichen Abschluss gefunden.

Aschersleben. (Gaspreis.) Die Thüringer Gasgesellschaft hat vom 1. Januar 1887 ab den Preis für Leuchtgas von 17 auf 16 Pf.; den für Motorengas von 14,24 auf 13,33 Pf. ermässigt.

Berlin. (Städtische Elektricitätswerke.) Die städtischen Elektricitätswerke haben beschlossen, zur Beschaffung der Mittel für Errichtung zweier neuer Centralstellen in Berlin ihr gegenwärtig M. 3 Million. betragendes Actienkapital auf M. 6¼ Millionen zu erhöhen. Von dem bisherigen Kapital der städtischen Elektricitätswerke befinden sich nominell M. 560000 im Besitz der deutschen Edison-Gesellschaft, und der Rest dürfte zum guten Theil in Händen von, dem Unternehmen nahestehenden Persönlichkeiten geblieben sein. Die neu zur Ausgabe gelangenden M. 3½ Millionen Actien der städtischen Elektricitätswerke sollen von einem Konsortium übernommen werden, an welchem die deutsche Edison-Gesellschaft sich betheiligt. Aus diesem Anlasse, sowie zur weiteren Ausdehnung des Geschäftes beabsichtigt die deutsche Edison-Gesellschaft ebenfalls eine Erhöhung ihres Actienkapitals vorzunehmen.

Berlin. (Heiz- und Kraftgas.) Nach uns zugehenden Mittheilungen hat der Ausschuss der Stadtverordnetenversammlung, welcher zur Vorberathung der Frage, wegen einer Herabsetzung des Preises für das zu industriellen Zwecken verwendete Gas eingesetzt ist, am 25. Januar unter Vorsitz des Stadverordneten Bauke seine dritte und letzte Sitzung gehalten. In derselben wurde nach nochmaliger eingehender Generaldiskussion beschlossen, der Versammlung zu empfehlen, den Antrag des Magistrats, nach welchem nur für alles zum Betriebe von Gaskraftmaschinen aus den städtischen Gasanstalten verwendete Gas ein Rabatt von 20% gewährt werden soll, abzulehnen, dagegen zu beschliessen, dass diese Rabattgewährung auf alles nicht zu Beleuchtungszwecken verwendete Gas Anwendung finde, unter der Voraussetzung, dass die Consumenten sich den zu erlassenden Bestimmungen und Controlen bezüglich der besonderen Leitungen unterwerfen. Diese Preisermässigung ist unabhängig davon, dass die Englische Gesellschaft sich durch einen Nachtragsvertrag verpflichtet, trotz derselben für die ganze fernere Dauer des Vertrages die stipulirte Rente an die Stadtgemeinde zu zahlen. Der Ausschuss empfiehlt ferner, der Englischen Gesellschaft das Recht einzuräumen, auch ihrerseits das aus ihren Anstalten zu anderen als Beleuchtungszwecken verwendete Gas um 20% zu ermässigen, doch soll die Gesellschaft verpflichtet sein, auch für dies von ihr verbilligte Gas die volle Rente zu zahlen. (Der Magistrat hatte bekanntlich vorgeschlagen, die Gesellschaft von der Rentenzahlung für das zu diesem Zwecke gelieferte Gas frei zu lassen.) Sodann gelangte noch ein Antrag zur Annahme, nach welchem der Magistrat ersucht werden soll, in Erwägung zu ziehen, ob es sich nicht empfehlen möchte, für alles in den Tagesstunden, d. h. von 7 Uhr morgens bis zum Eintritt der öffentlichen Strassenbeleuchtung

Digitized by Google

verbrauchte Gas einen Rabatt von 20 % des jetzigen Preises zu gewähren. Dagegen wurde der Antrag eines Mitgliedes, nach welchem die bisher von den Gasconsumenten für leihweise Benutzung der von der Stadt vorgehaltenen Gasmesser gezahlte Gebühr fortfallen eventuell dafür nur der Selbstkostenpreis für Verzinsung, Reparatur und Amortisation gezahlt werden soll, abgelehnt.

Berlin. (Saccharin.) Wie die B.-B.-Ztg. schreibt, soll die Stassfurter chemische Fabrik demnächst mit der Fabrikation von Saccharin, dem bekannten Süssstoff aus Theer bzw. Toluol, beginnen. Diese Meldung wird jedoch von der Fr. Ztg als »erfunden« bezeichnet.

Freiberg i. S. (Gasanstalt.) Das verflossene Betriebsjahr, das erste, seitdem sich die Gasanstalt im Besitz der Stadtgemeinde befindet, kann nach den Mittheilungen des Geschäftsberichtes nicht nur in Bezug auf technische und finanzielle Resultate, sondern auch in Bezug auf die Steigerung der Production als das beste seit dem Bestehen der Gasanstalt angesehen werden.

Die Jahresproduction belief sich auf 515900 cbm Gas, der Consum auf 515810 cbm, gegenüber der Jahresproduction des Vorjahres von 475643 cbm und einem Consum von 475473 cbm, so dass eine Steigerung der Production von 40257 cbm und eine solche des Consums von 40337 cbm stattgefunden, der Consum demnach um 8,48 % zugenommen hat.

Der Privatsconsum participirt hieran mit 24002 cbm zur Beleuchtung und mit 7756 cbm zu technischen Zwecken, als Motoren, Heizapparate etc.

Die Strassenbeleuchtung absorbirte 66243 cbm gegen 66605 cbm im Vorjahre, so dass hier eine geringe Abnahme zu verzeichnen ist. Der Gasverlust stieg dagegen von 22474 cbm im Vorjahre auf 30886 cbm, also um 8412 cbm, so dass der Verlust 5,99 % des Consums betragen hat.

Der stärkste Consum fand am 23. December 1885 mit 2811 cbm statt und der schwächste Consum mit 435 cbm am 20. Juli 1885, während die durchschnittliche Gasabgabe pro 24 Stunden sich auf 1413 cbm belief.

Zur Erzeugung obengenannter 515900 cbm Gas wurden 1650331 kg Zwickauer Gaskohlen und 100866 kg böhmische Bogheadkohlen verwendet. Es ergaben demnach 100 kg Kohlen eine Ausbeute von 29,46 cbm gegen 27,41 cbm im Vorjahre, also eine erhöhte Ausbeute von 2,05 cbm pro 100 kg Kohlen.

Zur Retortenöfen-Unterfeuerung wurden 16910 hl Coke I verbraucht, während für Dampfkesselheizung, Büreau und Wohnung 786 hl Coke II verwendet wurden.

100 kg verarbeitete Kohlen ergaben 29,46 cbm Gas, 1,54 hl Coke und 5,6 kg Theer.

Die Anzahl der Flammen ist wiederum bedeutend vermehrt worden und waren am 30. Juni 1886 8499 Flammen vorhanden, so dass eine Zunahme von 618 Flammen stattgefunden hat.

Die Zahl der Motoren ist im Laufe des Betriebsjahres von 7 mit insgesammt 16½ H. P. auf 13 mit zusammen 34 H. P. gestiegen.

Was die erzielten finanziellen Resultate betrifft, so sind dieselben als sehr gute zu bezeichnen, denn es ist trotz der bedeutenden Mindereinnahme von M. 2236,78 für Theer immer noch M. 47167,32 Reingewinn aus der Gasfabrikation und dem Erlös der Nebenproducte erzielt worden. Da im vorvergangenen Betriebsjahr 1884/85 sich der Reingewinn auf M. 42013,67 belief, so ist der diesjährige Gewinn um M. 5153,65 gegen das Vorjahr gestiegen.

Bei vorjährigem Theerpreise würde der Reingewinn also um M. 7390,43 gestiegen sein. In Bezug auf den Theerabsatz sind die Aussichten für die nächste Zeit sehr ungünstige und ist ein noch weiteres Sinken der Theerpreise bestimmt zu erwarten.

Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Kassa	M. 15000,00
» Obligationszinsen	» 4284,00
» Gebäude	» 899,61
» Retortenöfen	» 1345,46
» Apparate	» 3697,15
» Strassenrohrnetz	» 2894,35
» Geräthe und Utensilien	229,03
» Zinsen	» 481,70
» Stadtkasse Freiberg, Gewinnantheil pro 1885/86	» 15000,00
» Bilanzconto, Gewinnantheil pro 1885/86	» 32167,32
	M. 75998,62

Credit.

Stadtkasse Freiberg	M. 15000,00
Laternenwartung	» 494,78
Production	» 60346,35
Diverse	» 157,49
	M. 75998,62

Bilanz-Conto.

Debet.

An Kassa	M. 2244,30
» Laternenwartung	» 1652,49
» Gebäude	» 44080,82
» Retortenöfen	12109,18
» Apparate	33274,38
» Strassenrohrnetz	» 26049,11
» Geräthe und Utensilien	» 2061,28
» Kohlen	» 637,27
» Gas	5977,60
» Coke	» 1588,00
» Theer	594,38

An Installation	M. 3498,65
» Sparkassa	» 19328,03
» Betriebsanlagen	» 25328,08
» Diverse	» 544,25
	M. 178967,87

Credit.

Per Prioritätsanleihe	M. 106500,00
» Obligationzins	» 1173,00
» Administrationskosten	» 849,08
» Laternenwartung	» 68,00
» Apparate	» 10,90
» Strassenrohrnetz	» 111,70
» Geräthe und Utensilien	» 160,85
» Betriebsunkosten	» 128,35
» Kohlen	» 1758,60
» Theer	» 6,75
» Installation	» 960,64
» Reparaturkosten	» 96,17
» Oefenunterhaltungskosten	» 13,25
» Conti der Anleihe	» 25328,08
» Fonds zur Bezahlung der Gasanstalt	» 9635,18
» Gewinn und Verlust-Conto	» 32167,32
	M. 178967,87

Gelsenkirchen. (Gas- und Wasserwerke.) Der frühere Director der Gas- und Wasserwerke in Bochum, Herr Windeck ist zum Director der Gelsenkirchen-Schalker Gas- und Wasserwerke gewählt worden.

Halberstadt. (Gasanstalt). Am 31. December feierte die Stadt das 25jährige Bestehen der hiesigen Gasanstalt; an diesem Tage sind 25 Jahre verflossen, seitdem die Strassen hiesiger Stadt mit Gas erleuchtet wurden. Bereits im Jahre 1856 wurde der Antrag auf Errichtung einer städtischen Gasanstalt aus städtischen Mitteln gestellt, aber damals mit Rücksicht auf die ungünstigen finanziellen Verhältnisse der Stadt abgelehnt. Im Jahre 1861 fand alsdann die Gründung einer Actiengesellschaft statt, deren Grundkapital aus 90000 Thalern in 900 Actien zu je 100 Thalern bestand, wovon die Stadt 40000 Thaler übernahm. Am 1. Juli 1872 ging die Anstalt durch Uebernahme der 50000 Thaler völlig in den Besitz der Stadt über, und zwar wurde jede Actie über 100 Thaler einschliesslich der Dividende des Geschäftsjahres vom 1. Juli 1871 bis 72 mit 117 Thalern baar eingelöst. Die Anzahl der Strassenlaternen betrug im ersten Geschäftsjahre 322 Stück, von welchen 103 als Nachtlaternen benutzt wurden, während die heutige Zahl 470 mit 189 Nachtlaternen beträgt. Die Gesammtproduction betrug im ersten Betriebsjahre (1862) 242000 cbm Gas, im letzten Jahre 619000 cbm. Möge der Gasanstalt auch in dem nächsten Vierteljahrhundert eine gleich günstige Entwicklung beschieden sein!

Holzminden. (Wasserleitung.) Die städtischen Collegien haben den Bau einer Wasserleitung der auf M. 110000 bis 120000 veranschlagt ist, beschlossen.

Osnabrück. (Gasuhrenmiethe.) Anlässlich des Antrages des Bürgervorstehers Herrn Kromschröder bei der Berathung des Budgets für die Gaswerke wurde vom Senator Fortlage eine Umfrage bei 102 Gaswerken angestellt. Aus den Antworten stellte sich heraus, dass 66 Gaswerke von den von ihnen gestellten Uhren Miethe beziehen, 18 Gaswerke unter gewissen Beschränkungen bzw. Bedingungen Miethe beziehen, 8 Gaswerke gar keine eigenen Uhren gestellt haben, da sie sämmtlich den Consumenten gehören und nur 10 Gaswerke die Uhren gratis stellen. Aus dem vorliegenden Material fühlt man heraus, dass anfangs bei den meisten Gasanstalten die Consumenten selbst die Gasuhren anzuschaffen und davon Verzinsung und Reparaturkosten selbst tragen mussten, dass alsdann grösstentheils im Interesse der Consumenten diese Kosten von den Gasanstalten gegen eine Miethe übernommen worden sind, nicht minder freilich auch insofern im Interesse der Gasanstalten selbst, um nicht durch Verwendung schlecht gehender Uhren Weigerung der Consumenten zur Anschaffung besserer dem Consum angepassten Uhren Schädigungen des Gaswerks und Streitigkeiten mit den Consumenten zu erfahren.

Die in hiesiger Stadt übliche Uhrenmiethe beträgt monatlich für 1 bis 3 Flammen 25 Pf., für 4 bis 5 Flammen 30 Pf., für 6 bis 10 Flammen 40 Pf., für 11 bis 15 Flammen 50 Pf., für 16 bis 20 Flammen 60 Pf., für 21 bis 30 Flammen 70 Pf., für 31 bis 50 Flammen M. 1, 51 bis 80 Flammen M. 1,5, für 81 bis 100 M. 2. Dass bei diesen Sätzen kein Gewinn, vielmehr Verlust resultirt, ist aus folgenden Zahlen zu ersehen. Die aufgestellten 742 Gasuhren repräsentiren zu den gegenwärtigen Anschaffungspreisen einen Werth von rund M 40000, davon 5 % Zinsen M. 2000. Reparaturen in 1885/86 verausgabt M. 1329,98, Summa M. 3329,98 wozu noch M. 200 bis 300 für die kostenlose Stellung, Auswechslung und Instandhaltung der Uhren hinzuzurechnen sind und die Summe auf M. 3529,98 bzw. M. 3629,98 erhöht. Im Jahre 1885/86 erhielt das Gaswerk an Gasmessermiethe M. 3571,30, also einen ziemlich gleichen Betrag. Wird aber ausser den Zinsen 10% Amortisation von dem Werthe der Uhren gerechnet, dann legt das Gaswerk M. 4000 jährlich zu. Nachdem nach diesen Mittheilungen der erste Antrag des Herrn Senators Fortlage, die Miethe auf die Hälfte zu ermässigen, und ein Antrag des Herrn Künsemüller, nur die Uhren für Koch- und Heizgas freizugeben, keine Aufnahme gefunden hat, acceptirte man den zweiten Antrag des Directors,

gleich Altona eine sehr geringe Eigenthums-Sicherungsgebühr an Stelle der früheren Miethsätze zu erheben und zwar 20 Pf. monatlich für jede Uhr für Leuchtgas, 10 Pf. monatlich für jede Uhr für Koch- und Heizgas, ohne Rücksicht auf die Grösse der Uhren, weil durch diese kleine Abgabe das Eigenthum der Gasanstalt gesichert bleibe, weil sie Niemanden drücke, Niemanden vom Gasconsume, sei es Leucht- noch Heizgas, abhalten werde, weil es ferner billig sei, wenn Jemand eine Uhr für Leuchtgas, eine andere für Heizgas habe stellen lassen, für die Uhr für den Tagesconsum weniger gezahlt werde und schliesslich, weil diese beiden verschiedenen Sätze dem Gaswerke eine wünschenswerthe Controle liefern. Diese Miethsätze werden ergeben für 636 Uhren für Leuchtgas à 20 Pf. M. 1526,40 für 106 Uhren für Heizgas à 10 Pf. M. 127,20, Summa M. 1653,60. Diese Anträge des Senators Fortlage wurden von beiden Collegien angenommen.

Pest. (Wasserversorgung.) Wie das Budapester Journ. meldet, richtete der Minister-Präsident Tisza unterm 19. Januar einen in den schärfsten Ausdrücken gehaltenen Erlass an die städtische Behörde, in welchem er aufs dringendste die baldige Lösung der Wasserleitungs- und Kanalisations-Fragen fordert, widrigenfalls er die beiden Angelegenheiten dem Competenzkreise der Stadt entziehen und dem Reichstage bezüglich der zu treffenden Massnahmen eine Vorlage unterbreiten werde.

Pittsburg. (Elektrische Beleuchtung.) Man beabsichtigt, die Errichtung einer elektrischen Centralstation für 9200 Lampen, bei welcher die Stromvertheilung nach dem System Gaulard & Gibbs geschieht.

Thorn. (Gasanstalt.) Auszug aus der Betriebsrechnung pro 1. April 1885/86.

Einnahmen.

Für Gas	M. 120691,74
» Coke	» 13798,05
» Theer	» 4348,37
» schwefelsaures Ammoniaksalz	» 1803,00
» ausgebrauchte Reinigungsmasse	» 300,00
» die Anfertigung und Unterhaltung der Privatleitungen	» 13486,44
» Schmelzeisen, Theerfässer etc.	» 346,40
Für Verzugszinsen und unvorhergesehene Einnahmen	M. 1983,33
» Gasmessermiethe	» 2156,85
Gesammteinnahmen	M. 158914,18

Ausgaben.

Steinkohlen	M. 48245,52
Reinigungsmaterial	» 232,24
Schwefelsäure	1348,91
Betriebsarbeiterlöhne	» 9834,34
Laternenbedienung	» 2263,00
Unterhaltung der Retortenöfen	» 2113,68
» Gebäude	» 1778,73
» Geräthe und Utensilien	» 765,51
Unterhaltung der Apparate und Maschinen	» 2444,66
Diverse Betriebsmaterialien	» 727,37
Unterhaltung der Laternen und des Rohrsystems	» 1858,16
Unterhaltung der Gasmesser	» 1825,03
Besoldungen	» 8570,00
Abgaben, Steuern und Schreibmaterial	» 2141,58
Anfertigung und Unterhaltung der Privatleitungen	» 10102,58
Zinsen für Anlagekapitalien	» 4494,20
XVII. Amortisation des Anlagekapitals	» 1637,80
Gesammt-Betriebsausgaben	M. 100383,31
Die Einnahmen betrugen	M. 158914,18
Hiervon ab:	
Die Betriebsausgaben	» 100383,31
Bleiben gesammte Betriebsüberschüsse	M. 58530,87

Hiervon sind gezahlt:

Für neue Anlagen: Ueberbau und Berieselung der Scrubber M. 1100,01, ein Reserve-Dampfkessel M. 2156,16, ein Stationsgasmesser nebst Ventilen und Rohrverbindungen M. 4098,05, ein neuer Retortenofen M. 4445,86; zusammen Kosten der neuen Anlagen	M. 11800,08	
An die Communalverwaltung wurden abgeliefert: etatmässig M. 19500, zur theilweisen Deckung von Steuerausfällen M. 10000; zusammen Gewinn an die Communalverwaltung	M. 29500,00	M. 41300,08
Bleiben disponibel für den Reservefonds		M. 17230,79

Marktbericht.

Der Durchschnittspreis für schwefelsaures Ammoniak war in den 12 Monaten des abgelaufenen Jahres im Vergleich mit dem Vorjahr (1885) in England (f. o. b. Hull 24 % gut grau) pro Tonne.

	pro Tonne 1885	pro Tonne 1886	In Mark pro 100 kg 1885	In Mark pro 100 kg 1886
Januar	12 £ 12 sh. 9 d.	10 £ 14 sh. 6 d.	M. 25,2	M. 21,5
Februar	12 » 1 » 3 »	11 » 5 » 7 »	» 24,1	» 22,6
März	11 » 18 » 3 »	12 » 11 » 11 »	» 23,8	» 25,2
April	11 » 15 » 4 »	12 » 5 » 0 »	» 23,5	» 24,5
Mai	11 » 3 » 6 »	10 » 17 » 6 »	» 22,4	» 21,7
Juni	11 » 18 » 3 »	11 » 0 » 7 »	» 23,8	» 22,0
Juli	11 » 14 » 3 »	11 » 3 » 6 »	» 23,4	» 22,3
August	11 » 16 » 6 »	11 » 5 » 7 »	» 23,6	» 22,5
September	11 » 2 » 6 »	10 » 18 » 5 »	» 22,4	» 21,8
October	10 » 12 » 6 »	10 » 13 » 9 »	» 21,2	» 21,4
November	10 » 9 » 8 »	10 » 11 » 11 »	» 20,9	» 21,2
December	10 » 5 » 9 »	10 » 15 » 7 »	» 20,6	» 21,6
Durchschnittspreis	11 £ 9 sh. 1⁵/₈ d.	11 £ 3 sh. 7¹/₈ d.	M. 22,9	M. 22,3

Die Jahresdurchschnittspreise in den früheren Jahren auf derselben Basis ergeben pro 100 kg was folgt:

1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876
23,0	29,0	31,5	32,0	38,0	42,0	36,3	34,20	37,0	37,2
1877	**1878**	**1879**	**1880**	**1881**	**1882**	**1883**	**1884**	**1885**	**1886**
39,6	40,5	36,87	38,00	40,45	40,85	33,00	28,08	22,9	22,3

Die Natronsalpeterpreise (95%) wurden in derselben Zeit pro 100 kg wie folgt notirt:

1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
27,6	30,0	29,5	31,4	29,4	26,2	22,4	20,0	20,5	19,50

Schwefelsaures Ammoniak. Aus England gibt der Secretär der Vereinigung der Fabrikanten von schwefelsauerem Ammoniak Mr. Davis folgenden Bericht.

Montag, den 24. Januar 1887.

London: Der Markt ist ziemlich unsicher und es wurden nur wenig Geschäfte gemacht. Es sind nur kleine Partien zu 12 £ und 12 £ 2 sh. 6 d. verkauft worden. Glücklicherweise hat die Gasgesellschaft für Januar nichts mehr abzugeben. Was die Fabrikanten angeht, so sehe ich keinen Grund, warum die Preise ab Hull nicht noch einige Zeit auf 12 £ stehen bleiben sollen.

Aus der Provinz: Nachdem Hull auf den Satz von 12 £ 5 sh. gekommen war, wird dort heute wieder zu 12 £ verkauft. Es gibt Verkäufer zu diesem Preise für Februarlieferungen. Für Lieferungen nach Liverpool wurden 11 £ 15 sh. bewilligt, während der Preis in Leith zu 11 £ 17 sh 6 d. angenommen werden kann. Da mit Ausnahme der Partien von zweiter Hand wenig Angebot vorliegt, so kann augenblicklich ein weiterer Rückgang nicht vorhergesehen werden.

Schottische Rapporte: Der Markt in schwefelsaurem Ammoniak war zu Anfang der Woche lebhaft, aber die Preise gingen zurück und heute stehen dieselben auf 11 £ 17 sh. 6 d. frei an Bord Leith.

Rapport vom Continent: Nach allen Mittheilungen scheinen die Preise in England nicht sehr stabil zu sein. Die niedrigen Preise vom December wurden herbeigeführt durch gewisse Londoner Speculanten, welche ihre Abnehmer veranlassten, hier nicht zu kaufen, weil durch ihr Zurückhalten vom Markt das schwefelsaure Ammoniak voraussichtlich im Frühjahr zu geringeren Preisen verkauft werden würde. Die letzten 2 Wochen haben gezeigt, dass schwefelsaures Ammoniak rar ist, und es bedarf nur wenig, um den Markt in Aufregung zu bringen. Einige Fabrikanten haben ihre Production für Februar und März zu M. 240 pro Tonne ohne Discort verkauft; für April, Mai und Juni zu M. 235 (M. 20,5 = 1 £) Dies sind die Preise ab Productionsstätte.

Preise des schwefelsauren Ammoniaks.

(Gewöhnliche Bedingungen.)

		Hull	London
1887	17. Januar	12 £ 5 sh. 0 d.	12 £ 15 sh.
	18. »	12 » 5 » 0 »	12 » 15 »
	19. »	12 » 5 » 0 »	12 » 15 »
	20. »	12 » 3 » 9 »	12 » 10 »
	21. »	12 » 2 » 6 »	12 » 5 »
	22. »	12 » 2 » 6 »	12 » 5 »

Verschiffungen nach Hamburg: ab London vom 8. bis 14. Januar 201 t (total 270 t), ab Hull Woche bis 22. Januar 386 t (total 610 t), ab Leith Woche bis 15. Januar 520 t, ab Liverpool vom 13. bis 19. Januar 204 t (total 394 t), ab Goole Woche bis endend mit dem 22. Januar 40 t (total 70 t), ab Glasgow, Greenock und Grangemouth 18. bis 22. Januar 100 t nach auswärtigen Häfen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 5. 1887.

Inhalt.

Graphischer Brennkalender. Von T. Teller in München. S. 121

Die Filtration des Wassers für die Versorgung von Städten. Von Percy F. Frankland. S. 122.

XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach. S. 127.

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. (Fortsetzung.) Referent H. Bunte, München.

Correspondenz. S. 133.

Gaskochherde. Isler.

Literatur. S. 133.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 136.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 139.

Berlin. Elektricitätswerke. — Heiz- und Kraftgas. — Wasserwerke in Tegel.

Brüssel. Gasgesellschaft.

Celle. Neue Gasanstalt.

Dortmund. Wassergas.

Dresden. Gasanstalten. - Gasversorgung von Strehlen.

Duisburg. Wasserwerk.

Gera. Gasanstalt.

Meerane. Gasanstalt.

Pittsburg. Naturgas.

Marktbericht. S. 152.

Graphischer Brennkalender.

Brennkalender für den Monat Februar 1887.

Tage

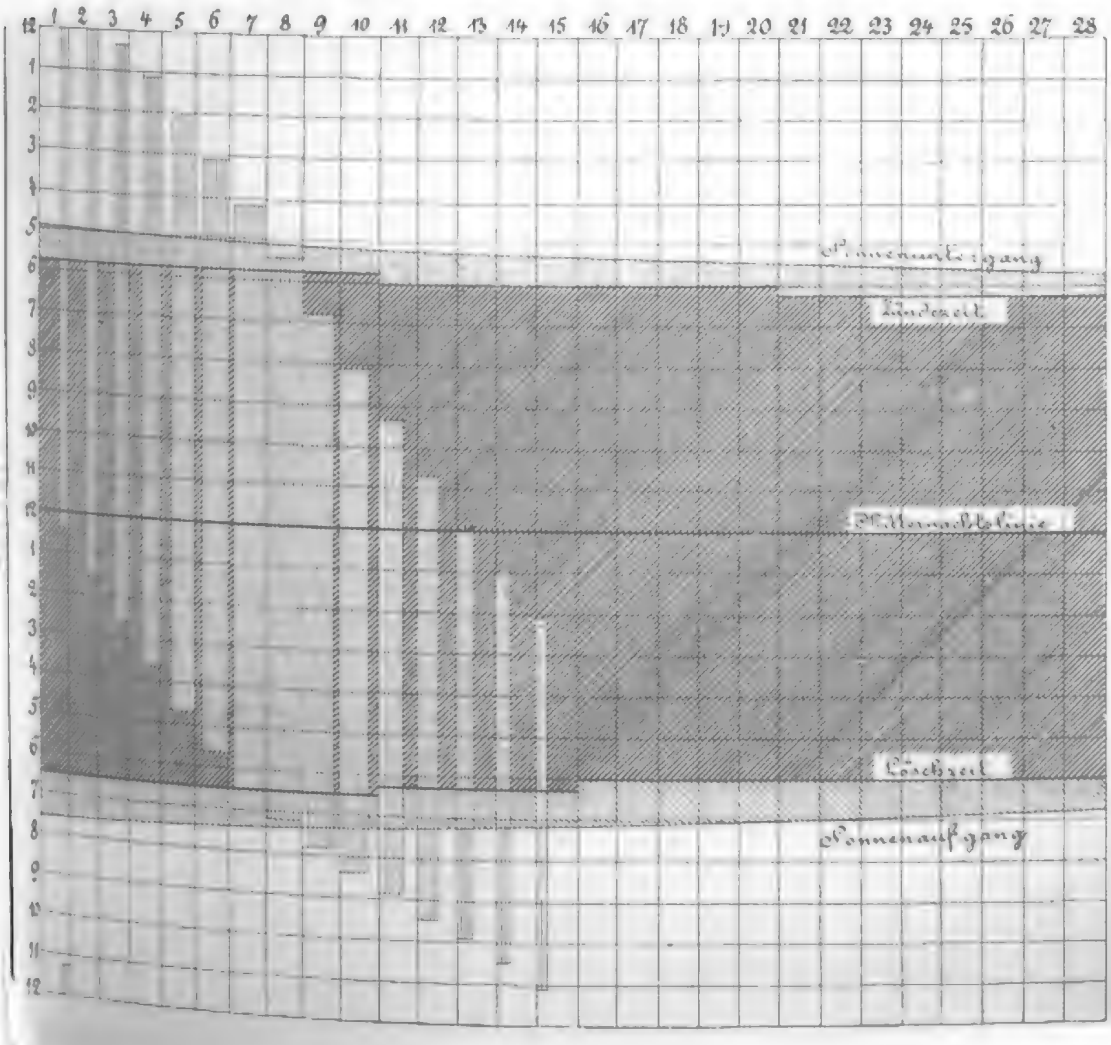


Fig. 23.

Unter Bezugnahme auf die Mittheilungen in No. 2 d. Journ. und dem graphischen Brennkalender des Herrn Lux, erlaube ich mir, Ihnen eine Darstellung vorzulegen, wie ich solche seit 10 Jahren zur Uebersicht und Herstellung des Brennkalenders fertige.

Fig. 23 gibt den Brennkalender für den Monat Februar 1887; die durch verschiedene Schraffirung abgehobenen Felder werden für den praktischen Gebrauch in Farben ausgeführt, was den Ueberblick ungemein erleichtert. Es ist ferner Alles weggelassen, was in der Praxis nicht in Betracht kommt.

Die verticalen Felder bezeichnen die einzelnen Tage, die horizontalen Linien die Tageszeiten. Sonnen-Auf- und -Untergang sind durch die horizontal verlaufenden Curven bezeichnet; bei farbiger Ausführung ist der Tag gelb, die Nacht grau angelegt. Die Dämmerungslinie fehlt, weil ja nach Zufälligkeiten, die für jeden Ort andere sind, — ich erwähne nur Strassenbreite, Höhe der Häuser, Geldpunkt — die Zünde- und Lösch-Zeiten ein für allemal festgestellt werden und jedes Jahr dieselben sind, wenn sie nicht etwa täglich nach der Witterung bestimmt werden.

Die horizontalen Linien geben die Zünde- und Löschzeiten an.

Der Mond ist nur vom ersten bis zum letzten Viertel aufgetragen, und zwar so, dass beim ersten Viertel das halbe Tagesfeld von Auf- bis Untergang ausgefüllt ist und die Breite bis zum Vollmond zunimmt, wo das Feld ganz ausgefüllt ist. Von da nimmt die Stärke in derselben Weise ab.

Mit Hülfe dieser Darstellung ist es leicht, in wenigen Minuten den Brennkalender für einen Monat unter Berücksichtigung aller gewünschten Gesichtspunkte festzustellen.

München am 28. Januar 1887.

T. Teller,
Inspector des Beleuchtungswesens der Gasgesellschaft.

Die Filtration des Wassers für die Versorgung von Städten.

Vortrag, gehalten von Percy F. Frankland vor dem Sanitary Institute in York.

Die Filtration des Wassers im grossen Maassstabe, wie sie bereits seit Jahren in London und anderen Städten betrieben wird, hat in den dabei gesammelten Erfahrungen schätzenswerthe Resultate geliefert, an der Vervollkommnung des Verfahrens hat jedoch die Wissenschaft nur wenig Antheil genommen, vielmehr wurden die bedeutenden Fortschritte fast sämmtlich auf empirischem Wege erzielt. Von Zeit zu Zeit haben zwar die Chemiker das Wesen der Filtration zum Gegenstand von Untersuchungen gemacht, um den Werth des Verfahrens hinsichtlich des Ausscheidevermögens von organischen Bestandtheilen aus dem Wasser festzustellen; ausser einigen für die Praxis nur geringwerthigen Resultaten, wurde auf diese Weise ermittelt, dass, speciell bei der Sandfiltration, nur der frisch zur Verwendung gelangende Sand eine nennenswerthe Reduction der im Wasser gelösten organischen Substanzen hervorzubringen im Stande ist. Die Techniker haben jedoch in Folge dieser Ermittelungen ihre bisherige Praxis nicht verändert, um so weniger als alter sowohl wie neuer Sand das Vermögen Wasser für das Auge klar zu machen besitzt und die Entfernung von im besten Falle einer nur kleinen Menge organischer Bestandtheile ihrer Ansicht nach nicht die Kosten der häufigen Erneuerung des Sandes rechtfertigen würde. Das Bestreben der Wasserfachleute geht demnach darauf hinaus, aus jedem Quadratmeter Filterbett die grösstmögliche Menge dem Auge klar erscheinenden Wassers zu gewinnen, wobei die im Wasser gelösten organischen Bestandtheile als ein nicht in ihr Bereich gehörender Factor angesehen wird, für welchen nur eine anderweitig gewählte Entnahmestelle des Wassers

Abhülfe schaffen kann. Die Sandfiltration wird sich schon deshalb bei den Chemikern keinen guten Namen erwerben können, weil diese einen Process, der keinen erheblichen Einfluss auf die im Wasser gelösten organischen Bestandtheile ausübt, eine sanitäre Bedeutung nicht beilegen.

Seit einer Reihe von Jahren weiss man, dass die wirkliche Gefahr des durch Sielabflüsse verunreinigten Wassers nicht in den darin enthaltenen, durch chemische Analyse auffindbaren organischen Bestandtheilen zu suchen ist, sondern dem Vorhandensein von unendlich kleinen lebenden Organismen, den Erzeugern von Infectionskrankheiten, zuzuschreiben ist. Es war indessen bis auf die letzten fünf Jahre nur äusserst wenig bekannt sowohl über diese Organismen selbst, wie auch über ihr Verhalten bei den verschiedenen zur Reinigung des Wassers angewendeten Verfahren. Erst den ausgezeichneten Untersuchungsmethoden, welche wir hauptsächlich dem Genie eines Koch verdanken, sind die neuesten Fortschritte in dem Erkennen der sanitären Beschaffenheit eines Versorgungswassers und speciell der Wasserreinigung zuzuschreiben. Im Lichte der bacteriologischen Untersuchung des Wassers mit Hülfe dieser Methode gewinnt der Filtrationsprocess ein vollkommen neues Ansehen, da für seine Wirksamkeit nunmehr ein anderer Maassstab als das nackte Auge des Technikers oder die organische Analyse des Chemikers in Anwendung gebracht werden kann. Mit Hülfe der Koch'schen Methode ist es möglich, mit sehr bedeutender quantitativer Genauigkeit die Anzahl von Mikroorganismen in einem gegebenen Volumen Wasser zu bestimmen, so dass durch eine derartig angestellte Untersuchung des Versorgungswassers einer Stadt vor und nach der Filtration oder irgend einer anderen Reinigungsart, wir uns Gewissheit verschaffen können, ob und in welchem Grade die Filtration oder das sonst angewendete Verfahren auf die Beseitigung der Mikroorganismen aus dem Wasser eine Wirkung ausübt.

Wenn nun auch die auf irgend welche Art beseitigten Organismen wahrscheinlich im Allgemeinen vollkommen unschädlich sind, so darf doch nicht angenommen werden, dass deren Ausscheidung ohne Werth sei. Man darf nicht übersehen, dass die Mikroorganismen, welche als Krankheitserzeuger unter der Bezeichnung »pathogen« bekannt sind, sich in keiner Weise von den im Wasser gewöhnlich vorkommenden Organismen unterscheiden, um es möglich erscheinen zu lassen, dass sie sich abweichend während der Filtration verhalten würden. Im Gegentheil kann kein Zweifel aufkommen, dass sie sich nicht vollkommen gleichartig unter diesen Umständen verhalten werden. Da nun solche Krankheit erzeugende Organismen häufig in das Wasser gelangen, so ist es augenscheinlich von der grössten Wichtigkeit festzustellen, welche Art von Hinderniss dieses vielfach angewendete Filtrationsverfahren der Zuführung dieser Organismen mit dem Wasser an die Consumenten entgegenstellt. Durch die bacteriologische Untersuchung ist es ermöglicht eine viel zuverlässigere Kenntniss der Art der Filtration, welcher das Wasser unterworfen wurde, zu erlangen als durch die einfache Berufung auf das Auge des Beobachters, und die unbestimmten Bezeichnungen »trübe, leicht getrübt, klar und dergleichen«, welche bislang angewendet werden, um anzugeben, ob die Filtration genügend oder nicht ausgeführt wurde, müssen ersetzt werden durch die wissenschaftlichen und begründeten Angaben, welche im Nachfolgenden erörtert werden sollen. Der Werth dieser Angaben fand bereits durch Col. Sir Francis Bolton[1]) entsprechende Anerkennung und seit fast zwei Jahren wurde das Londoner Versorgungswasser periodisch in dieser Weise untersucht. Diese Untersuchungen sowohl des Flusswassers, aus welchem die Wasserversorgung Londons hauptsächlich besteht, als auch des Wassers, wie es nach stattgehabter Filtration an die Consumenten gelangt, haben im vollsten Maasse die ausserordentliche Fähigkeit, welche der einfache Process der Sandfiltration hinsichtlich der Ausscheidung von Mikroorganismen aus dem Wasser besitzt, dargelegt.

[1]) Official Examiner under the Metrop. Water act, 1871, inzwischen im Januar d. J. gestorben. (D. Red.)

In der folgenden Tabelle ist die Verminderung von Mikroorganismen der Wasser aus Themse[1]) und Lea[2]) in Durchschnittszahlen für die ersten sechs Monate des Jahres 1886 angegeben.

Verminderung der Zahl der Mikroorganismen, welche sich im Flusswasser der Londoner Wasserversorgung befinden.

1886	Flusswasser aus	
	Themse	Lea
Januar	95,6 %	99,4 %
Februar	98,6 %	98,8 %
März	95,3 %	94,1 %
April	99,1 %	96,3 %
Mai	98,8 %	95,2 %
Juni	98,9 %	90,5 %
Durchschnitt für 6 Monate	97,7 %	95,7 %

Diese Zahlen geben ein deutliches Bild von der Wirksamkeit der Behandlung des Flusswassers in Bezug auf die darin befindlichen Mikroorganismen. Die nun folgende Tabelle enthält die Zahlen, aus welchen die obigen Durchschnittszahlen gewonnen wurden, nämlich die Zahl der Mikroben in einem Cubikcentimeter unfiltrirten Flusswassers und die Zahl Mikroben in einem Cubikcentimeter Wasser, wie es die verschiedenen städtischen Wassergesellschaften ihren Abnehmern liefern.

Zahl der Mikroben, enthalten in einem Cubikcentimeter Wasser der Londoner Wasserversorgung.

1886	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Themse.						
Unfiltrirtes Themse-Wasser bei Hampton	45400	15800	11415	12250	4800	8300
Chelsea-Company	159	305	299	94	59	60
West Middlesex-Company	180	80	175	47	19	145
Southwark-Company	2270	284	1562	77	29	94
Grand Junction-Company	4894	208	379	115	51	17
Lambeth-Company	2587	265	287	209	136	129
Lea.						
Unfiltrirtes Lea-Wasser bei der Schöpfstelle der East London Company	39200	20600	9025	7300	2950	4700
New River Company	363	74	95	60	22	53
East London Company	224	252	533	269	143	445

Aus dieser Tabelle ersieht man sofort eine gewisse Uebereinstimmung in der Stellung, welche die verschiedenen Gesellschaften hinsichtlich der Abwesenheit von Mikroorganismen in dem Wasser einnehmen und es lässt sich leicht ein unverkennbares Verhältniss dieser

[1]) Aus der Themse schöpfen die Wassergesellschaften: Chelsea, West Middlesex, Southwark, Grand Junction und Lambeth.

[2]) Aus dem Lea schöpft die East London Company.

Stellung der einzelnen Gesellschaft zu gewissen Factoren in deren Arbeitweise nachweisen, so dass durch derartige theoretische Erwägungen im Voraus auf das Endresultat derselben geschlossen werden kann. Die Factoren, welche, nach Meinung des Vortragenden, hauptsächlich bestimmend auf die Zahl der Mikroben in dem zur Abgabe gelangenden Wasser einwirken, sind folgende: 1. Grösse des Aufspeicherungsraumes für unfiltrirtes Wasser, 2. Dicke der Schicht des feinen Filtersandes, 3. Filterergiebigkeit, 4. Erneuerung der Filterbetten.

Einfluss der Grösse des Aufspeicherungsraumes für unfiltrirtes Wasser.

Durch ein grösseres Fassungsvermögen des Aufspeicherungsraumes für das unfiltrirte Wasser wird die Nothwendigkeit, auch das schlechteste Wasser dem Flusse entnehmen zu müssen, vermieden — ein Umstand, welcher bei einem Strome wie die Themse mit häufigen Fluthen von grosser Bedeutung ist. Ferner findet während der Aufspeicherung eine Ablagerung statt und indem aus dem Wasser der grösste Theil der darin suspendirten Bestandtheile niedersinkt, gelangt gleichzeitig ein grosser Theil von Mikroorganismen mit zu Boden. Auch findet eine weitere Abnahme unter den Mikroben durch Ausartung und Verfall statt, denn die Zahl von Mikroorganismen im unfiltrirten Wasser nimmt während der Aufspeicherung ab, ohne Rücksicht auf den Bodensatz, — wahrscheinlich sowohl in Folge der Concurrenz der verschiedenen einander feindlichen Arten, als auch durch Erzeugung von chemischen Verbindungen, welche einer weiteren Vermehrung derselben hindernd entgegentreten.

Einfluss der Dicke der Schicht des feinen Sandes

Dass die Dicke der Filter einen bedeutenden Einfluss auf die Zahl der durch das Filter hindurch gelangenden Mikroorganismen ausüben muss, ist ohne weiteres klar. Bei der Ermittelung der Dicke eines solchen Sandfilters sollte eigentlich nur die Schicht des feinen Sandes in Betracht gezogen werden, da nur diese als Bestandtheil des Filters einen Einfluss auf die Ausscheidung von Mikroben ausüben kann.

Einfluss der Ergiebigkeit der Filter.

Dass die Filtration um so vollkommener ausfällt je langsamer sie von Statten geht, ist Jedem, der sich mit Filtration, gleichviel im kleinen wie grossen Maassstabe, beschäftigt hat, hinreichend bekannt.

Einfluss der Erneuerung der Filterbetten.

Jedes selbst das beste Filtermaterial verliert früher oder später das Vermögen Mikroben zurückzuhalten und daher erscheint ein häufiges Erneuern des Filtermaterials von grosser Bedeutung.

Bei der Betrachtung wie die Verschiedenheit in diesen einzelnen Factoren die aufgefundenen Angaben über die Ausscheidung von Mikroorganismen beeinflussen dürften, sollen nur die fünf Gesellschaften, welche ihr Wasser der Themse entnehmen, in Untersuchung gezogen werden, da bei diesen mit einiger Bestimmtheit ein gleiches zu verarbeitendes Rohmaterial angenommen werden kann. Denn die Menge der organischen Lebewesen im Lea, an der Schöpfstelle der East London Company, ist zu Zeiten sehr verschieden von derjenigen in der Themse bei Hampton und die Verschiedenheit in dieser Beziehung für die Entnahmestelle der New River Company ist ohne Zweifel noch grösser, ausserdem wird hier die Aufgabe noch complicirter durch die Beimischung bedeutender Quantitäten von Tiefbrunnen-Wasser. Das nahe Zusammenliegen der Entnahmestellen der fünf Themse-Gesellschaften jedoch bietet eine besonders günstige Gelegenheit für die Anstellung eines solchen Vergleiches. Die Factoren, welche wie oben angegeben in der Arbeitsweise ganz besonders das schliessliche Resultat beeinflussen, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Namen der Gesellschaft	Tägliche Versorgung im Durchschnitt in Cubikmetern	Nutzbarer Aufspeicherungsraum in Cubikmetern	Tägliche Aufspeicherung im Durchschnitt (geschätzt) in Cubikmetern	Ergiebigkeit der Filter pro Quadratmeter in Litern pro Stunde	Dicke der feinen Sandschicht der Filter in Metern	Erneuerung der Filterbetten (geschätzt). Gereinigte Fläche pro Monat in Theilen der totalen Oberfläche
Chelsea	43158	636020	66782	85,6	1,37	0,59
West Middlesex .	58150	533802	41795	73,3	0,99	0,90
Southwark . . .	90405	299838	14991	73,3	0,91	0,90
Grand Junction .	64056	293023	16897	85,6	0,76	0,81
Lambeth	64510	581504	40887	97,8	0,91	0,50

Mit Hülfe dieser Tabelle können nun die fünf Gesellschaften nach den 4 in Frage kommenden Factoren wie folgt geordnet werden.

Namen der Gesellschaft	Aufspeicherungs-Vermögen	Dicke der feinen Sandschicht	Ergiebigkeit der Filter	Erneuerung der Filterbetten
Chelsea	1	1	3	4
West Middlesex .	2	2	1	1
Southwark . . .	5	3	1	1
Grand Junction .	4	5	3	3
Lambeth	3	3	5	5

Diese Zahlen sind der statistischen Tabelle in Sir F. Bolton's London Water Supply, publicirt 1884 anlässlich der Health Exhibition von South Kensington, entnommen. Hieraus lässt sich nun eine allgemeine Classification hinsichtlich der Güte der Factoren für die fünf Gesellschaften ableiten, indem man die Durchschnittsstellung jeder einzelnen Gesellschaft ermittelt, man erhält dann:

Namen der Gesellschaft	Durchschnittsstellung	Güte-Klasse
Chelsea	2,25	2
West Middlesex	1,50	1
Southwark	2,50	3
Grand Junction	3,75	4
Lambeth	4,00	5

Nach den diesen Ergebnissen zu Grunde liegenden theoretischen Erwägungen müsste deshalb der West Middlesex Company im Allgemeinen, unter Voraussetzung der Verarbeitung eines gleichen Rohmaterials, die erste Durchschnittsstellung hinsichtlich der Ausscheidung von Mikroorganismen ertheilt werden und nach den erzielten Resultaten müssten dann die vier anderen Gesellschaften in der Reihenfolge: Chelsea, Southwark, Grand Junction, Lambeth aufgeführt werden. In der folgenden Tabelle ist die hinsichtlich der Ausscheidung von Mikroorganismen thatsächlich erlangte Stellung einer jeden Gesellschaft, für die ersten 6 Monate des laufenden Jahres angegeben.

1886	Chelsea	West Middlesex	Southwark	Grand Junction	Lambeth
Januar	1	2	3	5	4
Februar . . .	5	1	4	2	3
März	3	1	5	4	2
April	3	1	2	4	5
Mai	4	1	2	3	5
Juni	2	5	3	1	4
Durchschnitt	3	1,7	3,2	3,2	3,7

Werden die Gesellschaften nach den eben entwickelten Durchschnitten geordnet so erhält man die folgende Reihenfolge:

1. West Middlesex, 2. Chelsea, 3. Southwark und Grand Junction, 5. Lambeth, und diese Reihenfolge ist, wie man sieht, fast genau dieselbe wie oben durch theoretische Ermittelung gefunden wurde. Dieses bemerkenswerthe Uebereinstimmen von Theorie und Praxis zeigt deutlich, dass die Filtration nicht länger mehr ein Process ist, bei welchem nur nach empirischen Regeln verfahren wird, sondern dass die hervorragendste Leistung des Filtrirens — die Ausscheidung von Mikroorganismen — auf Principien beruht, welche uns bereits genau bekannt sind und vollkommen unter unserer Controle sich befinden. Wenn man bedenkt, dass die vorstehend besprochenen Resultate durch Ingenieure gewonnen wurden, welche ganz unabhängig von ähnlichen theoretischen Betrachtungen, wie die oben angezogenen, arbeiteten, so darf man sicher auf die Erlangung noch erfolgreicherer und übereinstimmender Resultate rechnen, wenn die Praxis mit derartigen neuen Errungenschaften von der Gesundheitslehre, speciell von der bakteriologischen Forschung unterstützt wird.

Verhandlungen

der

XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Referent Herr Dr. H. Bunte in München.

(Fortsetzung.)

Ich kann mich bezüglich des Inhalts des vorstehenden Berichtes auf einige kurze Andeutungen beschränken, da Sie ja durch die specielle Einsichtnahme in der Lage sind, sich ein eigenes Urtheil über die Meinung der amerikanischen Wasserwerksingenieure und Sanitätsbeamten bezüglich der Anwendung der verzinkten, eisernen Rohre zu bilden. Ich will nur bemerken, dass der Stand der Frage in Amerika kein wesentlich klarerer zu sein scheint, als wie ich ihn in Deutschland gezeichnet habe, wo man bis jetzt keine Veranlassung gehabt hat, sich mit der Frage in sanitärer Beziehung zu befassen.

Was die technischen Gesichtspunkte betrifft, welche für die Verwendung der verzinkten schmiedeeisernen Rohre maassgebend oder gegen deren Verwendung bestimmend sind, so will ich vorläufig von einer weiteren Verfolgung derselben absehen, da sie mit der sanitären Frage, deren Entscheidung uns zunächst beschäftigt, nicht in Zusammenhang stehen;

ich bemerke jedoch, dass es unvermeidlich und ich glaube auch sehr erwünscht war, dass die technische Seite bei dieser Gelegenheit mit bearbeitet und geklärt worden ist.

Für den Stand der Frage in Amerika ist ein weiterer Passus charakteristisch, wo es heisst: »Aus den Antworten geht hervor, dass sich die wenigsten Sanitätsbehörden überhaupt nur die Frage ernstlich vorgelegt haben, dass sie gar keine Veranlassung hatten, über diese Frage nachzudenken; in Folge dessen trat die von mir gestellte Anfrage ausserordentlich unvorbereitet an sie heran«. Das ist immerhin schon ein Zeichen, dass ganz auffallende Bedenken, welche zu einem Verbot solcher Rohre führen könnten, sich kaum geltend machen können, zumal, wenn man erwägt, dass eine grosse Zahl von amerikanischen Wasserwerken verzinkte Rohre seit lange und in verhältnissmässig sehr grosser Ausdehnung verwendet. Die Tabelle, welche in dem Bericht der Herrn Nichols enthalten ist, weist 108 derartige Wasserwerke nach, deren Einwohnerzahl von 566000 bis herunter zu 3000 geht. Die Verbreitung dieser Rohre ist also eine weitaus grössere wie in Deutschland, und ich glaube annehmen zu können, dass Amerika gerade dasjenige Land ist, wo die verzinkten Eisenrohre relativ am meisten verwendet werden. Soweit wenigstens meine Informationen reichen, welche ich den Mittheilungen aus dem Kreise unserer Vereinsmitglieder verdanke, so scheint in Frankreich und Italien und überhaupt auf dem Continent, das Bleirohr fast ausschliesslich zu herrschen, und das galvanisirte, das verzinkte Rohr nur in seltenen Fällen zur Anwendung zu kommen.

In dem Text, der sich an die statistischen Tabellen über amerikanische Verhältnisse anschliesst, ist auch ein besonderer Abschnitt gebildet, in welchem die Urtheile der amerikanischen Techniker für und gegen die Verwendung verzinkter Rohre aufgeführt sind und zwar je nachdem sie selbst mit solchen Rohren zu thun hatten oder ob sie Wasserversorgungen leiten, bei denen die Einführung verboten ist. Man findet nun im Allgemeinen — Ausnahmen sind selbstverständlich vorhanden — dass diejenigen Ingenieure, welche mit verzinkten Eisenrohren arbeiten, mit denselben auch zufrieden sind, während andere, welche solche Rohre nicht verwenden, der Meinung Ausdruck geben, dass die vermeintlichen Vorzüge dieser Röhren nicht so gross seien, um sie zu bestimmen, das gewohnte Rohrmaterial zu verlassen. Dieselben Urtheile habe ich auch bei den mir zugegangenen Mittheilungen aus deutschen Städten gefunden. Es handelt sich dabei jedoch lediglich um die technische und ökonomische Seite der Frage, bzw. die Haltbarkeit der Rohre, und nicht wie ich ausdrücklich hervorheben muss, um die sanitäre. Der Schlussatz, in welchem Herr R. Nichols auf Grund des vorliegenden Materials sein Urtheil über die vorliegende Frage zusammenfasst, lautet: »Ich bin der Ansicht, dass galvanisirte Rohre ohne Nachtheil für Zweigleitungen in Verbindung mit constanter Wasserversorgung, wenigstens bei allen gewöhnlichen Wasserqualitäten verwendet werden können. Ich würde indessen die Verwendung galvanisirter Rohre nicht empfehlen bei Wässern, welche stark mit Kohlensäure beladen sind, oder welche aus anderen Gründen einen besonders corridirenden Einfluss auf metallisches Zink ausüben; ebensowenig möchte ich Zinkrohre empfehlen für Saugerohre in offenen Brunnen, wo dieselben abwechselnd der Einwirkung von Luft und Wasser ausgesetzt sind.«

Der letztere Theil dieses Satzes veranlasst mich, darauf hinzuweisen, dass in Preussen eine Verordnung besteht, welche die Anwendung von Zinkrohren bei Pumpen bzw. für Saugrohre verbietet und zwar namentlich für militärische Zwecke. Auf diese Verordnung nehmen auch die mir zugegangenen Erläuterungen zu dem Erlass des kaiserlichen Sanitätsraths in Wien gegen die Verwendung verzinkter Eisenrohre Bezug.

Die grosse Mehrzahl der Urtheile, über die ich bisher berichtet habe, beruht, wie man bemerkt, lediglich auf persönlichen Ansichten, während eine sichere wissenschaftliche Begründung für oder gegen die Zulässigkeit verzinkter Rohre noch vermisst wird. Es ist nun

Digitized by Google

abermals eine amerikanische Quelle, der wir einen gründlichen Aufschluss über die in Rede stehende Frage verdanken und zwar ein Bericht des Arztes Dr. W. E. Boardman in Boston an das Gesundheitsamt in Massachusetts: »On the use of zinced or galvanised iron for the storage and conveyance of drinking water.« Dieser Bericht stammt aus dem Jahr 1874 und ist veranlasst durch das Auftreten einer Krankheit in der Stadt Melrose, Ver. Staaten, welche fast ausschliesslich verzinkte Rohre zur Leitung des Wassers verwendete. Die Bevölkerung wurde gleich im Anfang der Epidemie, deren nähere Kenntniss nichts zur Sache thut, zu dem Glauben veranlasst, dass die verzinkten Eisenrohre schuld daran seien und die Sanitätsbehörde dieser Stadt verordnete sofort die Entfernung aller verzinkten Rohre. Um weitere Consequenzen zu vermeiden und um der Sache auf den Grund zu sehen, wurden verschiedene Aerzte beauftragt, die Sache genau zu untersuchen und namentlich auch in solchen Städten Beobachtungen anzustellen, wo galvanisirte Eisenrohre in grosser Ausdehnung vorhanden waren. Die ganze Frage wurde einem gründlichen Studium unterworfen und Mr. Boardman hat nichts unterlassen und in seinem Bericht alle wissenschaftlichen Belege aus der Literatur der alten Welt, also Deutschlands, Englands und Frankreichs, herangezogen um über die Wirkung des Zinkes auf den menschlichen Organismus und über die hier etwa in Frage kommenden sanitären Verhältnisse Aufschluss zu geben.

Diese Seite der Frage, die speciell sanitäre Begründung, liegt natürlich auf einem ganz anderen Gebiete als auf demjenigen, mit welchem sich unser Verein beschäftigt. Ich werde mich deshalb sehr kurz fassen und nur das allerwichtigste aus diesem Berichte mittheilen. Die Meinungen über die Schädlichkeit der Zinkverbindungen für den menschlichen Organismus sind seit langen Jahren getheilt gewesen, und erst durch eine genaue Nebeneinanderstellung der verschiedenen Meinungen und der Gründe, auf welche sich dieselben stützen, wie sie gerade in dem Berichte von Mr. Boardman gegeben wurde, lässt sich von einem Fachmanne ein mehr oder weniger sicheres Urtheil fällen. Während manche Hygieniker und Aerzte selbst geringe Zinkmengen für schädlich halten, ist eine grosse Zahl derselben der Meinung, dass selbst grosse Dosen von Zinkoxyd für den menschlichen Organismus vollständig harmlos sind [1]).

---

[1]) Aus der grossen Zahl von Autoren, welche sich über die Schädlichkeit des Zinkes oder der Zinkverbindungen äussern, geben wir Nachstehende:

J. Johnstone (Med. Essays and Observations 1795) rechnet Zink nicht unter die Mineralgifte und führt an, dass nach seiner eigenen Erfahrung 10 grains Zinkoxyd (650 mg) täglich während mehr als drei Wochen von einem etwa 14 Jahre alten Jungen genommen worden seien ohne jede Beschwerde.

MM. Vauquelin und Deyeux (Annales de Chimie t. 86 p. 51 1813) empfehlen die Verwendung von Zink für Reservoire und Rohre, da nach ihren Untersuchungen das bei der Einwirkung von Wasser entstehende Zinkoxyd unschädlich sei. Diese Ansicht wurde bestätigt durch Devaux und Dejaer und einige Jahre später durch den berühmten Toxikologen Orfila (Toxikologie Générale 1818).

M. Blandet (Bulletin de l'Academie 17. Feb. 1844) berichtet über vermeintliche Vergiftungen durch Zinkoxyddämpfe. MM. Guerard und Levy u. A. bestreiten den Zusammenhang der Krankheit mit den Zinkdämpfen und Bouchut (Annales d'Hygiène 47 p. 5 1852) gibt einen ausführlichen Bericht über die Wirkungen des Zinkes auf den menschlichen Organismus; er sagt, dass bei Dosen von 1 bis 6 g täglich keine Verdauungsbeschwerden beobachtet worden seien; gelegentlich zeigte sich Schlaflosigkeit und Unruhe bei Nacht. Er gibt ferner eine kritische Besprechung der früher von Blandet, Bouvier, Landouzy und Mauméné (1850) für Zinkoxydvergiftungen erklärten Fälle und zeigt endlich, dass die beobachteten Krankheiten auf andere Ursachen zurückzuführen seien. Chevallier (Annales d'Hygiène 47 p. 55 1852) bestätigt in einem Referat über die genannte Arbeit die Meinung von Bouchut. Letzterer wiederholte die Versuche von Michaëlis, welcher eine giftige Wirkung der Zinkverbindungen behauptete, mit negativem Erfolge.

Pereira (Elements of Mat. Med. and Therap. 1852 vol. 2 p. 677) bemerkt, dass Zinkoxyd in kleinen Dosen während längerer Zeit genommen werden kann, ohne bemerkbare Wirkung. Bei lange fortgesetztem Gebrauche zeigt es jedoch die Wirkung eines langsamen Giftes; zum Beweise des

Die einzelnen Quellenangaben mit Zahlenwerthen finden sich in dem Berichte von Mr. Boardman. Ueber die Frage, in welcher Menge Zinkverbindungen genossen werden können, ohne einen nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit auszuüben, gehen die Meinungen sehr auseinander, und es werden 1 bis 3 g pro Tag als unschädlich bezeichnet. Wenn wir also auf die speciellen Details dieser sanitären Frage nicht eingehen können, so können wir doch für die Schädlichkeit bzw. Harmlosigkeit der Zinkverbindungen einen ungefähren Anhalt gewinnen. Manche Aerzte gehen noch viel weiter und erklären 6 g täglich für unschädlich. Bevor ich auf diese quantitativen Verhältnisse eingehe, möchte ich das Schlussresultat anführen, zu dem Mr. Boardman in seinem Bericht gelangt. Er sagt: »Fasst man alle diese Meinungen und Thatsachen zusammen, so kann man mit Bestimmtheit versichern, dass Zinkoxyd, soweit es im Wasser vorkommt, absolut harmlos ist.« Nachdem Mr. Boardman seine Kritik auch auf andere Zinkverbindungen ausgedehnt und die darüber vorliegenden Untersuchungen zusammengestellt hat, bemerkt er, dass zwar hier und da ein durch Thatsachen nicht gestütztes Vorurtheil gegen verzinkte Eisenrohre bestehe, dass aber, wie die wachsende Verbreitung zeige, das Urtheil des Publikums entschieden keine Gefahr in der Verwendung derselben erblickt. In Philadelphia allein beständen fünf Etablissements für Herstellung verzinkter Eisenrohre, welche im Jahre 1873 allein über 5 Millionen Fuss Rohrleitungen in verschiedene Gegenden des amerikanischen Continentes geliefert haben. Die Anfragen bei verschiedenen Städten, in denen solche Rohre angewendet werden, hätten nicht den geringsten Anhalt für sanitäre Bedenken gegeben. Zum Schlusse spricht er seine Ueberzeugung dahin aus, dass Wasser, welches in sonstiger Beziehung zum Trinken und als Genussmittel tauglich ist, beim Durchgang durch verzinkte Rohrleitungen unmöglich so viel Zinksalze auflösen könne, um irgend einen schädlichen Einfluss auf den menschlichen Organismus auszuüben, und endlich, dass, wenn die im Trinkwasser bis jetzt beobachteten Zinkmengen in der schädlichsten Form, nämlich als Chlorid, vorhanden wären, auch dieses keine Gefahr für die Gesundheit in sich schlösse.

Ich komme nun auf die quantitativen Verhältnisse und will annehmen, dass, um sich hier keinen Täuschungen hinzugeben, etwa 1 g Zinkoxyd diejenige Menge sei, welche von der grossen Mehrzahl der Hygieniker als harmlos für den menschlichen Organismus bezeichnet wird.

Es sind nun für die bestimmte Beantwortung der Frage bezüglich der Verwendbarkeit verzinkter Rohre zwei Punkte noch zu entscheiden:

---

letzteren citirt er einen Fall, (British and Foreign Med. Rev. 1838 Juli) bei dem 20 grains (1300 mg) täglich während fünf Monate genommen waren; nachdem kein Zinksalz mehr genommen wurde, erfolgte die Erholung rasch.

Tardieu sagt ausdrücklich, dass Zink dem Wasser keine giftigen Eigenschaften ertheilt und bespricht einen von Boutigny (Annales d'Hygiène t. 17 p. 281) angeführten Fall einer muthmaasslichen Zinkvergiftung, die nach seinem Urtheile auf andere Ursachen zurückzuführen sei.

Oesterlen (Handbuch der Heilmittellehre 1856 S. 165) constatirt, dass die interne Wirkung des Zinkes sehr schwach ist, selbst in grossen Dosen; er führt an, dass in Pariser Spitälern Patienten 1 bis 2 Unzen täglich erhielten und Trousseau hat Kindern 10 grains (650 mg) und mehr täglich gegeben ohne nachtheilige Wirkungen zu beobachten.

Schlossberger, Michaëlis u. A. haben Zink in einigen Secretionen des menschlichen Organismus gefunden (Arch. für physiologische Heilkunde 1848) ebenso Van Hasselt 1862 Allgemeine Giftlehre aus dem Holländischen von Dr. B. Henkel.

Dr. Herpin (du Prognostic et du Traitement de l'Epilepsie 1852) bemerkt, dass Zinkoxyd vollkommen harmlos ist und selbst in Dosen von 6000 mg täglich auf längere Zeit gegeben werden könne.

Weiter wird berichtet, dass Home (Clinical Exper. p. 220) mehr als 40 grains (2600 mg) täglich gegeben ohne Nachtheil, und dass Sieveking bei einem Fall von Epilepsie 36 grains (2330 mg) dreimal täglich (= 6,990 mg) gegeben ohne Unbehagen zu bemerken.

Digitized by Google

1. Welche Mengen Zink lösen sich im Wasser.
2. Ist die Qualität des Wassers von erheblichem Einflusse auf die Menge des gelösten Zinkes.

Daraus wird sich dann im Zusammenhalte mit dem Vorstehenden ergeben, ob die im Wasser aufgelösten Zinkmengen nach ihrer Grenzzahl, wie wir ja wohl sagen dürfen, beurtheilt, schädlich oder harmlos für den menschlichen Organismus sind.

Um diese Fragen zu entscheiden, wurden einige Versuche ausgeführt. Zunächst wurden zwei Wasserproben untersucht, welche lange Zeit in Zinkrohren gestanden hatten. Dieselben stammten aus den Wasserleitungen in Regensburg und Bamberg. Die mir von Herrn Ruoff, Director des Wasserwerkes in Regensburg, zur Verfügung gestellte Wasserprobe war von einem Schreiben folgenden Inhaltes begleitet: »Die Wasserprobe ist einer Leitung aus verzinktem Eisenrohr entnommen, welche nur bei Militäreinquartierung gebraucht wird und in welcher das Wasser zur Sommerzeit mit Luft gemischt unter 4 % Atmosphären Druck steht. Das Wasser lief bei der Entnahme milchweiss aus. Es ist dies das zinkreichste Wasser, das ich hier herzustellen vermag und kommt solches nie zur Verwendung, weil wir instructionsgemäss unbenutzte Leitungen vor dem Gebrauch immer tüchtig durchspülen. Das Wasser der versendeten Probe stand seit August 1885 in der Leitung und seit 6. April 1886 wieder unter Druck«. — Da die Wasserprobe am 8. Mai 1886 entnommen war, so hatte das Wasser im Ganzen 8 Monate oder mindestens 240 Tage im Rohr gestanden. Das Wasser war trüb und wohl Niemand würde dasselbe ohne Noth aus einem Glas getrunken haben. Die Untersuchung auf Zink wurde mit einer Menge von 5 l sowohl in den nicht gelösten trübenden Theilchen, als auch in der Lösung ausgeführt. Es fand sich auf 1 l Wasser: gelöst 0,0024 g, in den suspendirten Theilen 0,0016 g. Die gesammte in 1 l Wasser enthaltene Menge betrug demnach 0,004 g oder etwa 0,4 % derjenigen Menge, welche noch als unschädlich bezeichnet werden darf.

Eine zweite Wasserprobe wurde mir von dem Director des Wasserwerkes in Bamberg, Herrn Bischoff, übergeben. Das Wasser war nach den brieflichen Mittheilungen 14 Tage lang in der Leitung gestanden; es gelang uns jedoch nicht in einer Probe von ca. 5 l Wasser Zink nachzuweisen, ebensowenig wie in der zum Vergleich mit geschickten Wasserprobe, welche direct an der Sammelstelle geschöpft war.

Weiter hatte ich Gelegenheit, Beobachtungen anzustellen in einer ganz neu verlegten Leitung aus verzinktem Eisenrohr, das an Stelle der Bleileitung in dem Hause, das ich bewohne, gelegt worden war. Während drei aufeinanderfolgender Monate wurden drei Wasserproben entnommen, welche über Nacht, also während ca. acht Stunden in der Leitung gestanden hatten. Es fand sich bei der Entnahme von ca. 6 l, dass Spuren von Zink in das Mangfallwasser übergegangen waren und zwar bei drei Versuchen in 1 l 0,002, 0,0011 und 0,0022 g berechnet auf metallisches Zink. Dieses Resultat konnte keineswegs überraschen, denn das Mangfallwasser enthält reichliche Mengen von Kohlensäure, welche auf das im Innern der neuen Rohre angesetzte Zinkoxyd lösend wirkt.

Um noch weitere Anhaltspunkte namentlich bezüglich des Einflusses der Wasserqualität auf die lösenden Eigenschaften zu gewinnen, wurden einige Versuche mit künstlichen Wassern angestellt, da eine Verwendung verschiedener natürlicher Wasser schon wegen der raschen Veränderung in Bezug auf die aufgelösten Gase ohne grosse Umstände nicht möglich gewesen wäre. Diese Wasser, welche also niemals in Wasserleitungen laufen, waren:

1. Destillirtes Wasser, 2. Gypswasser, 3. verdünnte Kochsalzlösung, 4. Torfwasser, d. h. an organischen Substanzen reiches Wasser.

Endlich verwendete ich noch zum Vergleich 5. Mangfallwasser der Münchener Wasserleitung. Diese verschiedenen Wasser wurden in verzinkte schmiedeeiserne Rohre eingefüllt. Die Rohre hatten eine Länge von 3 m, einen inneren Durchmesser von 50 mm, so dass sie 5,89 l Wasser fassten und eine verzinkte Oberfläche von 0,471 oder fast 0,5 qm besassen.

Nachdem das Innere der Rohre sorgfältig mit Alkohol und Wasser gereinigt, wurden die Wasserproben eingefüllt und längere Zeit verschlossen stehen gelassen. Die Ergebnisse der über verschiedene Zeiten sich erstreckenden Versuche sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, in welcher die angegebenen Zinkmengen sich auf 1 l Flüssigkeit beziehen.

1. Destillirtes Wasser:

nach 204 Stunden . .	0,016 g
» 276 » . .	0,019 »

2. Gipswasser:

nach 120 Stunden . .	0,037 g
» 204 » . .	0,092 »
» 276 » . .	0,054 »

3. Salzwasser (0,4 g Na Cl im Liter):

nach 72 Stunden . . .	0,025 g

4. Torfwasser (pro 1 l 0,614 g organ. Substanz):

nach 24 Stunden . . .	0,008 g

5. Mangfallwasser:

nach 204 Stunden . .	0,006 g
» 276 » . .	0,011 »
» 120 » . .	0,003 »

Das Wasser wurde bei diesen Versuchen ruhig in den Rohren stehen gelassen. Es wurde also nicht geschüttelt, weil dies den Umständen, unter denen Wasser mit den Zinkrohren in Berührung kommt, entspricht und andererseits wäre es nicht unmöglich gewesen, dass durch heftiges Schütteln ein Theil des Zinks bzw. Zinküberzuges im Innern abgescheuert wird. Die im Wasser gefundenen Mengen sind je nach der Qualität des Wassers und der Dauer der Einwirkung verschieden; bestimmte Anhaltspunkte über die Einwirkung verschiedener Wasser lassen sich daraus noch nicht ableiten, dazu müssten ausgedehntere Versuchsreihen angestellt werden. Ich will nur darauf hinweisen, dass bei Gipswasser und Kochsalzlösung wahrscheinlich die chemischen Umsetzungen an der grösseren Auflösung jedenfalls betheiligt sind; im ersteren Falle bildet sich vielleicht aus dem kohlensauren Zink des Ueberzuges lösliches Zinksulphat und kohlensaurer Kalk.

Ferner ist die ausserordentlich wechselnde Beschaffenheit des inneren Zinküberzuges, je nachdem die Oberfläche mehr oder weniger rauh und oxydirt ist, von Einfluss auf die Menge des in das Wasser übergehenden Zinks. Ich habe diese Untersuchungen nicht weiter ausgedehnt, weil mir die vorliegenden Beobachtungen für die Klärung der mir zunächst gestellten Aufgabe ausreichend schienen.

Aus allen diesen Versuchen ergibt sich, dass neue Rohre an Wasser beim Durchfluss durch dieselben Zink abgeben. Aus den quantitativen Ermittelungen geht aber auch mit aller Bestimmtheit hervor, was bisher nur vermuthungsweise ausgesprochen werden konnte, dass die aufgelösten Zinkmengen selbst nach sehr langer Zeit noch so gering sind, dass sie als vollständig harmlos bezeichnet werden müssen.

Bei der praktischen Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen kommt aber in vielen Fällen noch ein anderer Umstand in Betracht, welcher eine Schädlichkeit des metallischen Ueberzuges vollständig ausschliesst. Bei vielen Wassern, namentlich bei kalkreichen, kommt es vor, dass sich die Rohre im Innern mit einem Ueberzug von unlöslichen Kalksalzen bedecken. Auf diesen Umstand ist zum Theil schon in den amerikanischen Berichten hingewiesen. Andererseits sind mir auch von deutschen Technikern solche Beobachtungen mitgetheilt worden. Die interessantesten Objecte dieser Art verdanke ich Herrn Dr. Rautert von der Mainzer Wasserleitung. Es ist bekannt, dass manche Wasser zu Sinterbildungen neigen und beim längeren Stehen aus demselben sich Niederschläge absetzen, welche die Rohrwand überziehen. Ist ein Wasser von dieser Beschaffenheit, so ist selbstverständlich nach kurzer Zeit des Gebrauches von einer Auflösung des Zinküberzuges nicht mehr die Rede. Das Rohr überzieht sich im Innern mit einem Kalkniederschlage, welcher das Zink vollständig vom Wasser isolirt; diesem Umstande schreibe ich es auch zu, dass in sehr vielen Fällen keine Spur von Zink in dem Wasser, welches durch die Leitung geflossen ist, beobachtet werden kann.

Aus alledem, meine Herren, geht hervor, dass sanitäre Bedenken, soweit die praktischen Erfahrungen und die wissenschaftlichen Untersuchungen bisher überhaupt ein

Digitized by Google

Urtheil gestatten, in keiner Weise der Verwendung von Zinkrohren entgegenstehen. Ich halte damit die aufgeworfene Frage für vollständig erledigt.

Sollte es jedoch wünschenswerth sein, über die Einwirkung von natürlichem Wasser verschiedener Qualität auf den inneren Zinküberzug noch weitere Erfahrungen zu sammeln, so stelle ich anheim, die Arbeiten in dieser Richtung weiter fortzusetzen. Zweckmässig würde es sein, wenn gelegentlich Rohre, welche bereits lange Zeit im Gebrauch sind, aufgenommen werden und der innere Ueberzug untersucht wird, wie das von Herrn Dr. Rautert geschehen ist.

Ich habe nun noch eine Pflicht der Dankbarkeit zu erfüllen. Die werthvollsten Mittheilungen, welche zur Klärung der Frage wesentlich beigetragen haben, verdanke ich der Güte des Herrn Prof. R. Nichols in Boston und der freundlichen Unterstützung unserer amerikanischen Collegen, welche mit grosser Bereitwilligkeit ihre Erfahrungen unserem Vereine zur Verfügung gestellt haben. Ich möchte Sie bitten, dass ich mit meinem Dank auch den Dank des Vereines und dieser Versammlung den Genannten zum Ausdruck bringen darf. Ich bin überzeugt, dass Sie gerne den amerikanischen Collegen Ihren Dank und Anerkennung aussprechen.

(Discussion folgt.)

Correspondenz.

Gaskochherde.

Winterthur, Januar 1887.

Bezüglich des Erfolges unserer Ausstellung von Gasapparaten kann ich Ihnen mittheilen, dass wir davon befriedigt sein können, zumal wenn man bedenkt, dass wir immerhin einen ziemlich hohen Preis (25 cts. = 20 Pf. für Kochgas) haben. Wie aus der Uebersicht des Gasconsums zu ersehen, sind hier 26 Familien mit completen Gas-Kochherden nach meinem System versehen, ca. sechs weitere sind bestellt. Die bestehenden consumiren ca. 60 cbm pro Tag. Daneben finden Sie wiederum 56 Abonnenten, welche mit kleineren Apparaten theilweise kochen, immerhin einen Tagesconsum von ca. 50 cbm aufweisen. Diese 82 Abonnenten haben eigene Uhren für Kochgas und endlich sind eine grosse Zahl von Leuchtgasconsumenten, die sich einen Kaffeeröster, einen Glätteisenwärmer oder einen kleinen Kochbrenner angeschafft haben, deren Consum wir nicht kennen, doch kann man auch da wieder ca. 10 cbm im Minimum pro Tag Consum rechnen, so dass ich meinen gegenwärtigen Mehrconsum auf ca. 120 cbm pro Tag beziffere, immerhin eine schöne Errungenschaft für ein kleineres Gaswerk.

Wir nehmen in Aussicht, den Gaspreis für Leuchtgas auf 20 Pf., für Kochgas auf 16 Pf. herunterzusetzen und sind überzeugt, dass sich dann unsere Abonnentenzahl und der Consum für Koch- und Heizgas mindestens verdreifachen wird. Allerdings mussten wir, um diesen Fortschritt zu erreichen, unseren Abonnenten in der Weise entgegenkommen, dass wir ihnen jetzt die Zuleitung zum Haus unentgeltlich erstellen und die Gasuhren umsonst liefern, resp. der Abonnent hat sich für einen Gasconsum pro Jahr und Uhr von frs. 30 oder M. 24 zu verpflichten.

Isler.

Literatur.

Elektrischer Gasanzünder. Die Herren F. Giraud und E. Née hatten auf der Arbeitsausstellung in Paris einen Gasanzünder ausgestellt, den wir nach dem Centralbl. für Elektrotechnik 1886 No. 5 in Fig. 24 und 25 abbilden. Fig. 24 stellt eine ältere, Fig. 25 eine neuere Anordnung dar. An dem Körper des Kükens ist eine Stahlfeder isolirt befestigt und am Kegel ein Draht, welcher beim Auf- und Zudrehen des Hahnes die Feder greift, eine Strecke weit mitschleppt und dann los lässt. Der beim Loslassen entstehende Oeffnungsfunke dient zur Entzündung des Gases. Als Stromquelle dienen einige Leclanché-Elemente, in deren Stromkreis eine einfache primäre Induc-

tionsrolle mit Drahtbündel eingeschaltet ist. Bei der in Fig. 25 dargestellten Construction ist der Contactmechanismus weiter unten angebracht. Während des Aufdrehens wird durch das in der Figur

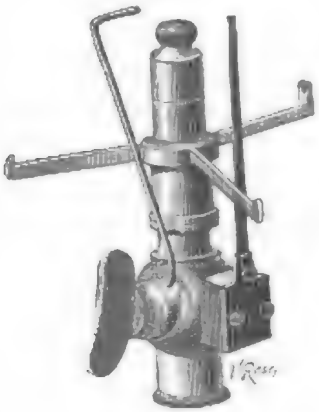


Fig. 24.

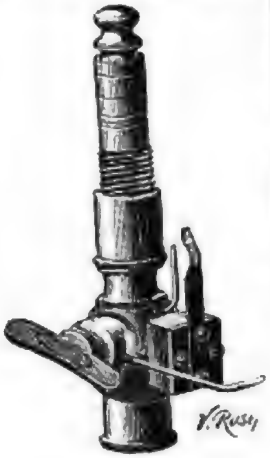


Fig. 25.

sichtbare kleine Röhrchen eine kleine Quantität Gas ausgelassen, welches, durch den Inductionsfunken entzündet, in die Höhe steigt und die Hauptflamme entzündet. Bei der angegebenen Disposition ist eine Rückleitung nicht erforderlich. Man setzt den einen Pol der Batterie vielmehr direct mit der Gasleitung in Verbindung.

Die eben beschriebene Einrichtung hat vor andern Gaszündern, welche mit Funkeninductoren arbeiten, den Vorzug, dass sie niedere Spannung und deshalb auch geringere Vorsicht bei der Isolation erfordert. Eine der beschriebenen Einrichtung im Wesentlichen gleiche war von der Firma Flürscheim & Co. in Gaggenau auf der Versammlung in Eisenach ausgestellt und wurde im Betrieb gezeigt.

Ch. Cross. R. Experiments on the melting Platinum Standard of Light. The Electician 1886. (29. October) S. 514. Mittheilung vor der American Academie aus dem physikalischen Laboratorium des technischen Instituts zu Massachusetts. Trotzdem, dass die Viole'sche Platinlichteinheit, d. h. diejenige Lichtmenge, welche von einem Quadratcentimeter Platin bei seinem Erstarrungspunkt ausgesendet wird, von dem internationalen Elektrikercongress in Paris als absolutes Lichtmaass angenommen ist, sind bisher keine Experimente bekannt geworden, welche sich weiter mit der Untersuchung der hierauf bezüglichen Verhältnisse befassen. Ch. Cross hat es deshalb unternommen, nach Art der von Siemens vorgeschlagenen vereinfachten Methode der Herstellung des Platinlichtes (d. Journ. 1884 S. 765) zu bestimmen, ob man im Stande sei, durch Abschmelzen eines Platindrahtes von bestimmten Abmessungen eine constante Lichtmenge zu erzielen. Als Vergleichsmaass für diese Prüfung bedienten sich die Experimentatoren der Methven-Lichteinheit, d h. eines Argandbrenners mit Schirm und Schlitz, welcher letztere eine bestimmte Fläche der Flammen frei lässt. Das Ergebniss der Studien lässt sich dahin zusammenfassen, dass das vom schmelzenden Platin ausgesendete Licht verschieden ist, je nach der Reinheit und der vorherigen Behandlungsweise des Platins (Erhitzen und Erkalten etc.). Der Verf. schliesst seine Mittheilung mit folgendem Satz: »Wenn auch weitere Versuche bestimmt ergeben würden, dass das durch schmelzendes Platin ausgesendete Licht nur innerhalb enger Grenzen schwankt, so ist es klar, dass irgend ein Lichtmaass, das auf die Leuchtkraft schmelzenden Platins basirt, keine Vortheile vor den bisher gebräuchlichen Lichtmaassen darbietet, wenn nicht speciell präparirtes Platin, welches von Gasen befreit und durch den Edisonprocess durch Erhitzen im Vacuum präparirt ist, angewendet werden kann. So präparirtes Platin ist vielleicht von diesen Fehlerquellen frei, obgleich dieses kaum ohne weitere experimentelle Beweise angenommen werden kann.«

Thörner. Experimentaluntersuchungen über das Petroleum als Leuchtmaterial. Chemikerztg. No. 10 S. 528 ff. im Auszug. Ber. der deutsch. chem Ges. 1886 S. 467. Die umfangreiche Abhandlung enthält eine Uebersicht der verschiedenen zur Prüfung und Schätzung des Petroleums empfohlenen Methoden. Das jetzt im Handel befindliche Petroleum wird von den Fabrikanten im Grossen und Ganzen im Sinne der gesetzlichen Forderungen hergestellt. Zur Gewinnung eines Urtheils über die Leuchtfähigkeit unseres Petroleums hat der Verf. die folgenden Fragen auf experimentalem Wege zu beantworten gesucht. 1. In welcher Weise nimmt die Temperatur des Oels im Oelbehälter der brennenden Petroleumlampe zu? 2. Unter welchen Bedingungen und bei welcher Temperatur wird eine Explosion der Petroleumdämpfe im Oelbehälter der Lampe möglich sein? 3. Aendert sich die chemische Zusammensetzung des Oeles beim Brennen in den Petroleumlampen und eventuell in welcher Weise? 4. In welcher Weise nimmt die Leuchtkraft eines Oeles beim Brennen ab und wodurch wird diese Abnahme bedingt? Von den durch die Versuche erlangten Resultaten mögen folgende hervorgehoben werden: Im Oelreservoir einer brennenden Petroleumlampe liegt der Explosionspunkt um etwa 0,65° höher als ihn der Abel'sche Petroleumprober angibt. Derselbe ist nicht immer direct proportional der Menge der unter 150° siedenden Petrolessenzen, sondern

wird wesentlich bedingt durch die Natur und die mehr oder weniger grosse Tension dieser leicht flüssigen Oele. Die mit Hülfe des Inductionsfunkens erzeugten Explosionen sind schwach und ungefährlich. Die Explosionsgemische bestehen aus wenigstens 1,9—3,2 Volumprocent Petroleum-Kohlenwasserstoffen und 98—96,8 Volumprocent atmosphärischer Luft und besitzen somit annähernd die Zusammensetzung der in den Gaskraftmaschinen verwendeten Gasgemische. Bei den Petroleumsorten des Handels findet beim Brennen auf der Lampe ein merklich schnelleres Abbrennen der leichtflüchtigen Producte nicht statt. Durch Vorhandensein grösserer Mengen von Petrolessenzen wird die Leuchtkraft gesteigert, durch Schmieröle herabgedrückt. Je tiefer das Brennöl im Lampenreservoir steht und je grösser der Gehalt desselben an Schmierölen ist, um so geringer wird die Kraft des Dochtes, dasselbe bis zur Flamme emporzuziehen und eine um so grössere Verkohlung des Dochtes tritt ein. Die Abhandlung enthält mehrere Abbildungen und Tabellen und verschiedene nützliche Winke für die Lampenfabrikanten.

Garforth & Lechien's Apparat zum Nachweis von Schlagwettern. Im Bulletin de la Société d'Encouragement, 1886 S. 229 finden sich zwei Vorrichtungen beschrieben, welche dazu dienen sollen, Schlagwetter in solchen Fällen nachzuweisen, in welchen die unmittelbare Beobachtung der Flammenveränderung an der Sicherheitslampe im Schlagwettergemische nicht gut auszuführen ist. Nach dieser Quelle gibt Dingler's polyt. Journ. Bd. 261 S. 476 folgende Beschreibung:

In den kleinen Räumen zwischen und über den Theilen der Firstenverwahrung sammeln sich oft Schlagwetter an, deren Vorhandensein der Natur dieser Räume nach mittels der Sicherheitslampe nicht mit Zuverlässigkeit beobachtet werden kann. Ferner treten häufig aus den Klüften des Steinkohlengebirgs Schlagwetter in grösserer Menge aus und doch können dieselben mit der Sicherheitslampe deshalb nicht nachgewiesen werden, weil das Grubengas sich sofort mit den Grubenwettern, besonders wenn deren Geschwindigkeit eine bedeutende ist, innig mengt und sich so stark verdünnt. Wenn es sich in den angeführten und ähnlichen Fällen auch nur um kleinere Mengen von Schlagwettern handelt, so ist es doch für den Aufsichtsbeamten im Kohlenbergbaue ungemein wichtig, sich von der Anwesenheit derselben zu überzeugen, namentlich bei den amtlicherseits erforderten ganz eingehenden Untersuchungen derjenigen Betriebe, vor welchen die Schiessarbeit verwendet wird. Eine zuerst von Garforth vorgeschlagene und von Lechien in Mons, Belgien, verbesserte Vorrichtung scheint nun geeignet zu sein, bei diesen Untersuchungen gute Dienste zu leisten.

Garforth's Apparat (Fig. 26) besteht aus einer Kautschukbirne mit einem geraden Ansatzrohr aus Messing: letzteres passt genau in eine Oeffnung, welche im Oelgefässe der Sicherheitslampe ausgespart ist und den Brennraum der Lampe mit der äusseren Luft in Verbindung setzt, so jedoch, dass ein eingefügtes Drahtnetz das etwaige Durchschlagen der Flamme in ein Schlagwettergemisch verhindert. Der Aufsichtsbeamte entnimmt dadurch, dass er die Kautschukbirne wiederholt mit der Hand zusammenpresst und sich wieder aufblähen lässt, solchen Räumen, in welche man mit der Sicherheitslampe nicht hineinleuchten kann oder mag, einer Gasprobe und lässt dieselbe durch erneutes Zusammenpressen der Kautschukbirne mittels jener Oeffnung im Oelbehälter der Lampe in den Brennraum einströmen. Zu gleicher Zeit wird die Flamme der Lampe aufmerksam beobachtet.

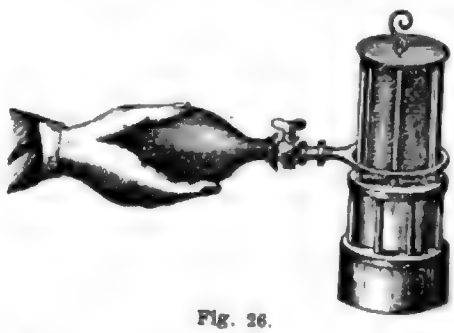


Fig. 26.

Dem Uebelstande, dass bei diesem Verfahren eine Abänderung der Sicherheitslampe nöthig wird, sucht nun Lechien dadurch zu begegnen, dass er dem Ansatzrohre ringförmige Form gibt und dasselbe auf der Innenseite des Ringes mit Oeffnungen versieht. Er schaltet ausserdem zwischen Ansatzrohr und Kautschukbirne einen Verschlusshahn ein und verbindet das Ansatzrohr mit dem Rohrstutzen des Hahnes mittels Schraubengewinde, so dass die Aufbewahrung und die Beförderung einer Gasprobe in der Kautschukbirne zu etwaiger anderweitiger Untersuchung ermöglicht wird. Nach Entnahme der Gasprobe wird der Hahn geschlossen und, wie vorstehende Figur für Lampe mit Luftzuführung von oben zeigt, der Ring des Apparates über die Sicherheitslampe gesteckt und dann nach Oeffnen des Hahnes der Inhalt der Kautschukbirne in den Brennraum der Lampe gepresst. Das Verhalten der Flamme gibt über die Beschaffenheit der Gasprobe den gewünschten Aufschluss. Der Versuch kann schnell ausgeführt und wenn nöthig wiederholt werden. Der Apparat ist handlich und bequem in der Tasche mitzuführen; auch ist derselbe bei geeigneter Form des Ansatzrohres für sämmtliche Arten von Sicherheitslampen anwendbar, so namentlich auch für die Pieler'sche Lampe, welche zur Zeit als die gegen Grubengas empfindlichste genannt wird.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 35359 vom 1. October 1885. Firma Rud. Böcking & Co. in Halbergerhütte bei Saarbrücken. Wasserpfosten (Hydrant). — Bei diesem

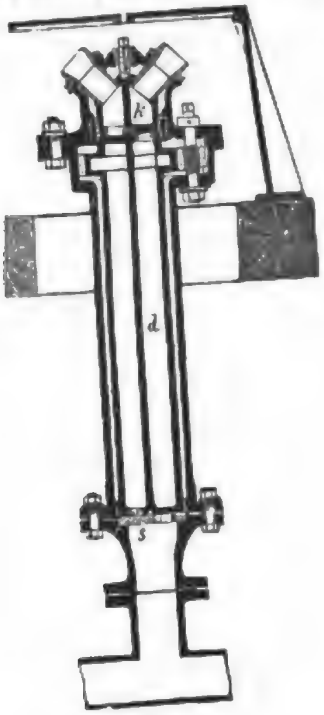


Fig. 27.

Wasserpfosten ist ein mit einer Querwand und zwei durchbrochenen Endflächen versehenes Steigrohr *d* angeordnet, welches zwischen zwei durchbrochenen Schieberspiegeln *s* bzw. *k* derart drehbar gelagert ist, dass durch Uebereinanderstellen der betreffenden Oeffnungen, je nachdem die Drehung des Rohres *d* um 90° nach rechts oder links, oder um 180° erfolgt, der rechte oder linke oder beide Ausflussstutzen Wasser geben.

No. 36267 vom 31. Januar 1886. Jos. Picker in München. Glockenheber für Spülzwecke. — Der Glockenheber besitzt zwei Schwimmer-

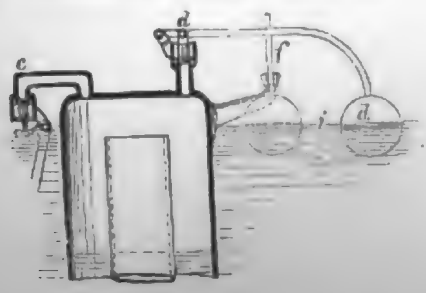


Fig. 28.

ventile *c* und *d*. Ersteres unterbricht durch seine Oeffnung die Thätigkeit des Hebers, letzteres wird durch den Sperr-Schwimmerhebel *f* so lange geschlossen gehalten, bis der Wasserstand ausserhalb des Glockenhebers die Höhe *i* erreicht hat. *f* wird dann ausgelöst, das Ventil *d* hebt sich und

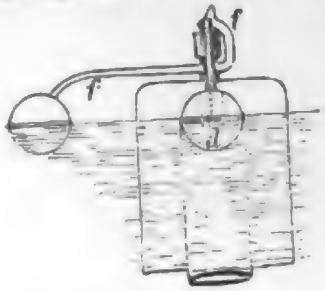


Fig. 29.

lässt nach der Entlüftung des Hebers das Wasser in letzteren eintreten.

No. 34899 vom 2. October 1885. Bernh. Heicke in Cassel. Wassermesseranlage für Hauswasserleitungen. — Bei dieser Wassermesseranlage

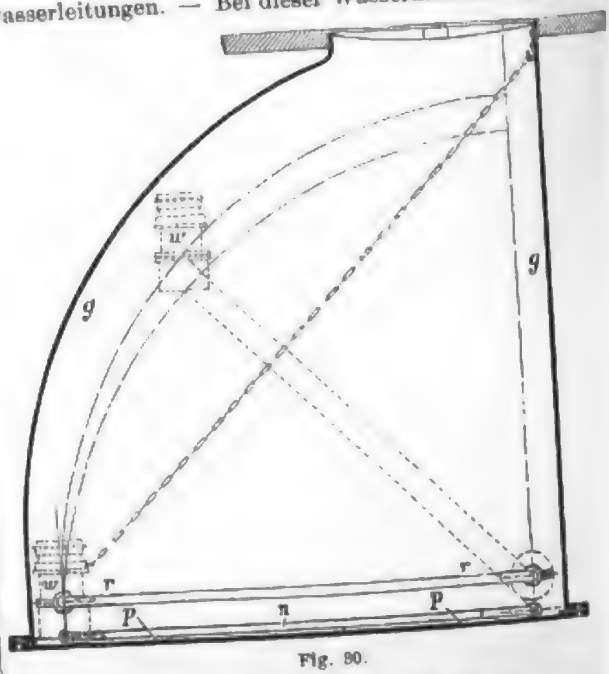


Fig. 30.

ist im Innern des mit dem Boden in frostfreier Tiefe gelegenen Gehäuses *g* das U-förmige, in die Wasserleitung eingeschaltete und in der Biegung den Wassermesser *W* tragende Rohr *r* drehbar gelagert, so dass der Wassermesser behufs Ablesung der Zahlen ohne Abstellung der Wasserleitung unter die obere Oeffnung des Gehäuses gehoben werden kann, wobei die Schiene *n* die senkrechte Stellung des Wassermessers wahrt.

No. 35886 vom 12. December 1885. Berlin-Anhaltische-Maschinenbau-Actien Ge-

sellschaft in Moabit. **Abschlussventil für Wasserpfosten (Hydranten).** — In der gezeichneten Stellung des Doppelkolbens *a a* tritt Wasser auf dem Wege 1 2 3 4 in das Standrohr des Hydranten. Hebt man den Doppelkolben bis sein unterer Theil die Oeffnung in der Scheidewand *g* schliesst, so

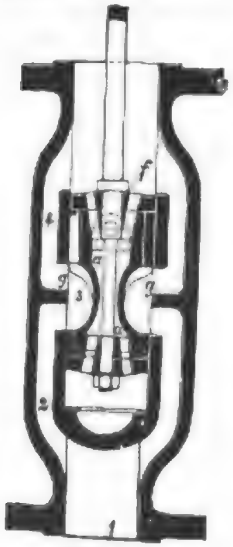


Fig. 31.

ist der Hydrant abgesperrt. Derselbe entleert sich dann durch die vom oberen Kolbentheil frei gelegten Oeffnungen *f*. In der Patentschrift ist noch eine Abänderung der Einrichtung angegeben.

No. 36016 vom 13. Dec. 1885. **von Sluyterman** in Altona. **Selbstschliessender Ventilhahn.** — Die Ventilspindel ist an ihrem unteren Theil mit

Fig. 32

Schraubengewinde versehen, an ihrem oberen Theil aber glatt, so dass das Ventil geöffnet werden kann und, sich selbst überlassen, durch die unterhalb oder oberhalb seines Sitzes an der Ventilstange angebrachten, von dem ausströmenden Wasser bewegten Flügel oder Räder oder durch sein eigenes Gewicht zurückgedreht wird, bis dasselbe, frei geworden, durch den Wasserdruck sich schliesst.

No. 36238 vom 4. November 1885. **L. Wagenbrenner in München. Selbstschliessender Ventilhahn.** — Entfernt man die Hand vom niedergedrückten Druckknopf *k*, so schliesst sich zunächst durch das ausströmende Wasser das kleine Ventil *i*. Das durch das feststehende geöffnete Ventil *g* in den vorderen Cylindertheil eintretende Wasser beginnt nun in Folge der grösseren rechten Kolbenfläche den Kolben *e* gegen die Strömung zu drücken, wodurch die in dem hohlen Kolbentheil befindlichen Ausströmungsöffnungen *x* in den Gehäusetheil *a* zurückgeschoben und ohne Rückschlag immer mehr geschlossen werden. Der conische Ventilsitz im Kolben hat sich hierbei dem nicht ganz dicht schliessenden Ventile *g* genähert, letzteres nimmt seinen Sitz wieder ein und lässt bis zur vollständigen Aufsetzung des Kolbens *e* auf dem Ventilsitz *f* das Wasser tropfenweise in den Druckraum eintreten.

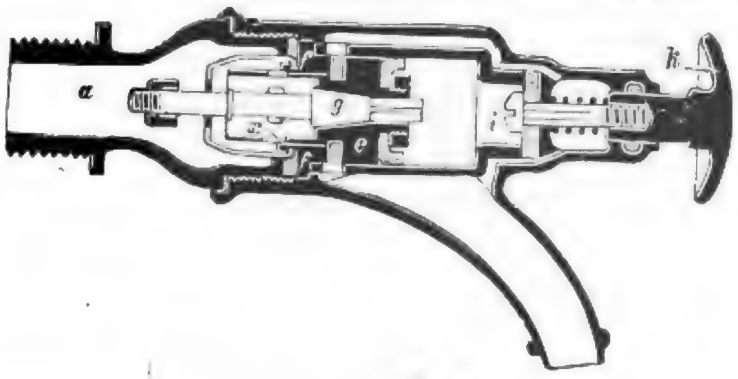


Fig. 33.

No. 36392 vom 5. December 1885. **Düsseldorfer Badeeinrichtungen- und Badeapparate-Fabrik, Jos. Schwärmer** in Düsseldorf. **Heizvorrichtung an Badewannen.** — Der Heizraum ist von doppelten Wandungen ge-

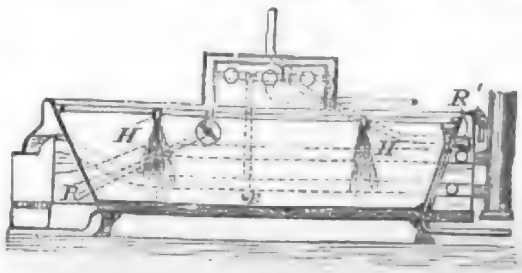


Fig. 34.

bildet und mit Feuerrohren versehen, und steht mit dem Wanneninnern durch die Hähne *H* und das Rohr R^1 *B* und durch Rohr *R* mit der Wasserleitung in Verbindung.

Ferner ist der Rost horizontal verschiebbar angeordnet durch einen Hebel, einer drehbaren Zwischenwand und einer selbstthätig auf- und zugehenden Zug-Klappe

No. 36263 vom 28. November 1885. Samuel Kelsen in Wien Mischhahn für Badeeinrichtungen. Der Mischhahn ist ein Vierweghahn und

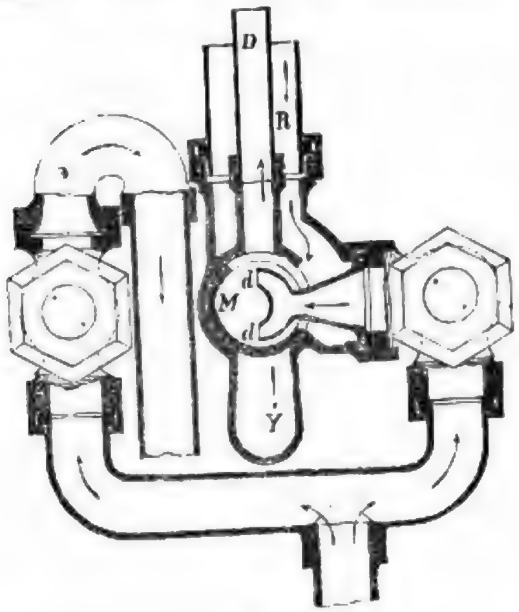


Fig. 35.

besteht aus einem Gehäuse, an welches die in einander angeordneten Rohre *D* und *R* anschliessen, ferner aus der feststehenden Düse *d* für kaltes Wasser dem Stutzen *Y* und dem Hahnkegel *M*, durch dessen Oeffnung die Düse *d* reicht.

No. 35935 vom 15. December 1885. W. Massey-Mainwaring und J. Edmunds in London. Verfahren zur Reinigung von Abwassern. — Das Verfahren besteht darin, dass man Flüssigkeiten mit Luft oder Gasen sättigt und dann diese Flüssigkeiten mit den zu reinigenden Abwassern unter Druck vermischt. Die ausgefällten Stoffe werden auf irgend eine Weise aus den Abwassern gewonnen.

No. 36242 vom 15. December 1885. W. Main-Waring und J. Edmunds in London. Einrichtung zur Behandlung von Abwassern mittels atmosphärischer Luft. — Die Einrichtung besteht aus einer oder mehreren geraden oder gebogenen Rohren, durch welche ein Strom des zu behandelnden Abwassers beständig zuerst abwärts fliesst und dann aufwärts steigt, und welche an ihrem unteren Ende oder nahe bei demselben mit einer anderen Röhre in Verbindung stehen, durch die atmosphärische Luft oder sauerstoffreiches Wasser in das zu behandelnde Abwasser geführt wird, damit die organischen Stoffe in den Abwassern oxydirt werden

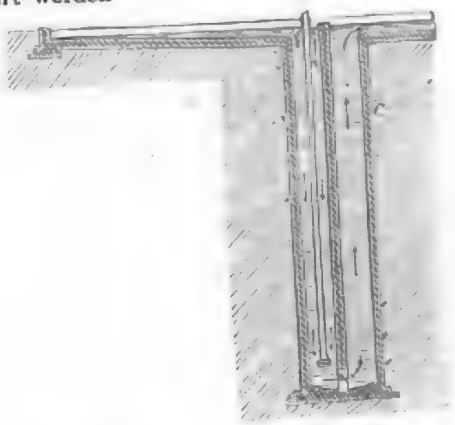


Fig. 36.

Statt der Rohre kann auch ein durch eine verticale, von oben bis nahe an den Boden reichende Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilter Brunnen c, welcher am Boden oder nahe am Boden mit der Druckluftröhre in Verbindung steht, Anwendung finden.

No. 35315 vom 21. August 1885. Jos. Kasalovský in Prag. Druckreducirventil mit Schwimmer im offenen Gefässe. — Zur Regelung des Druckes und der Durchflussmenge von Flüssig-

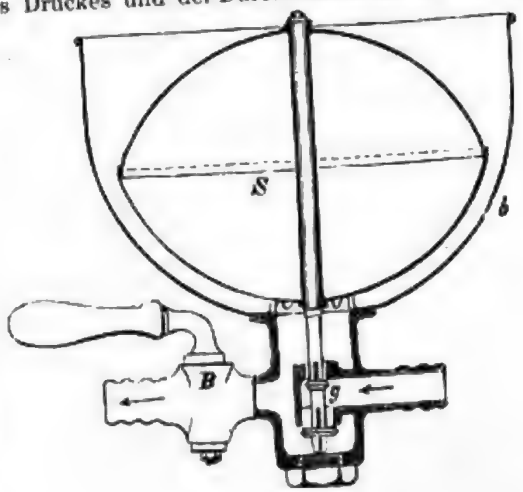


Fig. 37.

keiten in Leitungen ist ein Schwimmerventil *g S* in einem offenen Gefässe vor einem zur Regelung der Durchflussmenge bestimmten Abschlussorgan *B* angeordnet, so dass bei wachsendem Druck in *B* das Schwimmerventil den Zufluss nach *B* hin unterbricht.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Elektricitätswerke.) Der zur Prüfung des Rechtsverhältnisses zwischen der Stadt Berlin und den städtischen Elektricitätswerken ernannte Stadtverordneten-Ausschuss hat nach seinem neulich erstatteten Bericht anerkennen müssen, dass seitens der Stadt ein Rücktritt von dem mit der Gesellschaft getroffenen Abkommen gesetzlich nicht zulässig sei und ebensowenig von der Gesellschaft eine Conventionalstrafe gefordert werden könne. Allerdings seien die gegenwärtig in Betrieb befindlichen beiden Stationen nicht ausreichend, um den ganzen Vertrags-Rayon mit elektrischem Licht zu versehen, dazu sei die Einrichtung weiterer Stationen erforderlich. Die Gesellschaft sei deshalb auch bereits mit der Erweiterung ihrer Anlagen beschäftigt, sie habe sich die Grundstücke für den Bau zweier elektrischer Stationen gesichert, und habe beschlossen, behufs Beschaffung der erforderlichen Mittel ihr Actienkapital zu erhöhen. Die Frage, ob die Gesellschaft verpflichtet sei, die contractlich bedungene Abgabe von 10 % der Bruttoeinnahme auch von dem Erlös der Installationsarbeiten zu entrichten, wurde seitens des Ausschusses in bejahendem Sinne entschieden. In Bezug hierauf hat die Gesellschaft erklärt, dass sie sich vorläufig noch nicht auf den Standpunkt des Magistrats stellen könne, doch werde man darüber in weiterer Verhandlung wohl zu einer Einigung kommen.

Berlin. (Heiz- und Kraftgas.) In der Sitzung der Stadtverordneten am 3 Februar wurde nach dem Bericht des Ausschusses folgender Beschluss gefasst:

1. Die Versammlung genehmigt die Herabsetzung der Preise um 20 % nicht nur für das zum Betriebe von Gasmotoren, sondern auch für das zu allen anderen als zu Beleuchtungszwecken zu verwendende Gas, vorausgesetzt, dass die Consumenten sich den zu erlassenden Controlvorschriften unterwerfen. 2 Die Versammlung genehmigt, dass die Imperial-Continental-Gasassociation für gleiche Zwecke eine Preisermässigung um 20 % eintreten lässt, beides unter der Bedingung, dass die Imperial-Continental Gasassociation in die vorstehende Herabsetzung der Gaspreise seitens der Stadtgemeinde Berlin willigt und sich bereit erklärt, auch für den Fall, dass sie von dem Rechte der Preisermässigung Gebrauch macht, die volle, durch Vertrag vom 30 Mai 1881 festgesetzte Rente — auch von dem billiger abzugebenden Gase — an die Stadtgemeinde zu zahlen.
3. Die Versammlung ersucht den Magistrat, a) in Erwägung zu ziehen, ob es sich nicht empfehlen möchte, für die Folge für alles in den Tagesstunden, d. h. von 7 Uhr morgens bis bis zum Eintritt der öffentlichen Strassenbeleuchtung verbrauchte Gas einen erheblichen Rabatt zu gewähren;
b) zu diesem Behuf umfassende Versuche mit dem in Brüssel bereits seit einigen Jahren mit Erfolg in Betrieb befindlichen Gasmessern (Patent Wybauw) anzustellen und dieselben hierzu in mehreren Exemplaren zu beschaffen;
c) mit der Imperial-Continental-Gasassociation eine Vereinbarung herbeizuführen, dass dieselbe unbeschadet der Bestimmungen des Vertrages vom 30. Mai 1881 auch ihren Abnehmern gleiche Rechte einräumt.

Berlin. (Wasserwerke in Tegel.) Die umfangreichen Bauten auf den städtischen Wasserwerken in Tegel, welche in den letzten Jahren stattfanden, können durch die Fertigstellung der vier letzten grossen Filterbassins in der Hauptsache als abgeschlossen betrachtet werden. Ein neues Project liegt jedoch in der Bearbeitung, und zwar zur Errichtung einer neuen grossen Filteranlage am Müggelsee. Die Arbeiten zu diesem Project sollen derart beschleunigt werden, dass noch im nächsten Herbst den Stadtverordneten die Vorlage gemacht werden kann.

Brüssel. (Gasgesellschaft.) Die Compagnie générale pour l'eclairage et le chauffage par le gaz hat in der am 28. December v. J. stattgehabten Generalversammlung beschlossen, eine Dividende von 32,50 pro Actie zu vertheilen = 6½ %. Der Bericht erwähnt des Rückganges des Ertrages wegen der Krisis in den Nebenproducten. Der Gesellschaft gehören die Werke zu Prag, Trèves Tournai, Louvain, Charleroi mit Umgebung, Siena, Rimini, Catania, Fourmies, Herstal, Arras, Valenciennes, Dünkirchen, Cambray, Saint Omer, Bergues, Anderlecht und Châtelet mit Umgebung, welche in der Bilanz mit zusammen frs. 25230379 erscheinen. Folgende Betriebsergebnisse werden mitgetheilt:

Länge des Rohrnetzes 673722 m, destillirte Kohlen 73682410 kg, Gas producirt 22317965 kg (1884/85 22765060 cbm), Gasausbeute aus 100 kg Kohlen 3028 kg, producirte Coke 49680048 kg, Cokeausbeute in Procenten 67,42 kg, Theerproduction 3851015 kg = 5,22 %, Ammoniakwasser 78734 hl = 10,41 % Gasverkauf 19050698 cbm (1884/85 19292516 cbm), Ertrag der Fabriken frs. 1883274,86 (1884/85 frs. 2087290,43. Die Bilanz schliesst mit frs. 25662291,59 ab.

Celle. (Neue Gasanstalt.) Nach § 51 des zwischen der Stadt und der allgemeinen Gasactien-

gesellschaft zu Magdeburg bestehenden Gasvertrages, der am 1. Juli 1887 abläuft, hat die Stadt das Recht, denselben 18 Monate vorher zu kündigen und auf eigene Rechnung ein Gaswerk zu errichten, während der Gesellschaft das Recht vorbehalten ist, auch nach dem Ablaufe des Vertrages Gas an Private liefern zu dürfen. Von diesem Kündigungsrechte hat die Stadt im Herbste 1885 Gebrauch gemacht, und den im April 1886 verstorbenen Gasdirector Ziegler in Eisenach beauftragt, Pläne und Kostenanschläge auszuarbeiten, um die Frage der Erbauung eines städtischen Werkes in Erwägung zu ziehen. Auf Grund dieser Arbeiten, sowie der Gutachten anderer Fachmänner, beschlossen die städtischen Collegien am 15. April 1886 die inzwischen von der Gasgesellschaft eingegangenen Offerten bezüglich einer Vertragsverlängerung abzulehnen und ein Gaswerk auf städtische Rechnung zu erbauen und zu betreiben. Nach dem Ableben Ziegler's wurde am 17. April der Civilingenieur Georg F. Schaar in Hamburg aufgefordert, die Bauleitung zu übernehmen, und es wurden von diesem neue Pläne ausgearbeitet, weil bei näherer Prüfung das ursprüngliche Project sich als zu klein erwies. Nachdem diese neuen Pläne mit dem auf M. 360000 sich beziffernden Kostenanschlag die Genehmigung der städtischen Collegien gefunden hatten, und das inzwischen von der Gasgesellschaft gemachte Angebot das alte Werk für die Summe von M. 550000 an die Stadt abzutreten, abgelehnt, und die von der Stadt angebotene Kaufsumme von M. 200000 von der Magdeburger Gesellschaft nicht angenommen worden war, wurde seitens des Magistrates auf Grund des § 16 der Reichsgewerbeordnung beim Kreisausschusse das Concessionsgesuch zur Erbauung der Gasfabrik eingereicht. Hiergegen wurden zwei Einsprüche erhoben und zwar von der Besitzerin eines in einiger Entfernung vom Bauplatze belegenen Hauses, und von der Magdeburger Gasgesellschaft, welche sich als Anliegerin der neuen Fabrik bezeichnete, weil das Rohrnetz der Letzteren auch an ihrem Grundstück vorbei geführt werde. Die Einwendungen der Gesellschaft bezogen sich nicht auf die Betriebsstätte, sondern lediglich auf das Rohrnetz, und wurden damit zu motiviren gesucht, dass ein doppeltes Rohrnetz die Gasausströmungen verdoppele, wodurch die Gefahren für das Leben und die Gesundheit der Bewohner ganz erheblich vermehrt würden, sowie dass aus einem doppelten Rohrnetze viele Unzuträglichkeiten entstehen würden. In dem am 7. Juli vor dem kgl. Landrathe zu Celle stattgehabten Termine vertraten die Bevollmächtigten der Stadt, Fabrikant G. Westphal und Ingenieur G. F. Schaar, die Ansicht, dass nach § 16 der Gewerbeordnung das Rohrnetz gar nicht concessionspflichtig sei, indem in diesem Paragraphen nur von Gasbereitungs- und Gasbewahrungsanstalten die Rede ist, und die Behörden Pläne des Rohrnetzes niemals verlangt haben, was auf Grund des § 17 der Gewerbeordnung erforderlich wäre, wenn das Rohrnetz concessionspflichtig sei. Es wurde ferner bestritten, dass durch ein doppeltes Rohrnetz die sanitären Verhältnisse der Stadt sich verschlechtern würden, sowie dass die Gasausströmungen verdoppelt würden, wobei auf Frankfurt a. M. und auf das Centrum von Berlin verwiesen wurde, wo sich zwei getrennte Rohrnetze verschiedener Gasanstalten befinden. Die Verhandlungen führten zu keinem Resultate. Zu der Hauptverhandlung am 21. Juli vor dem Kreisausschusse zu Celle war seitens der Stadt als weiterer Sachverständiger der Gasdirector A. Hegener in Köln geladen worden, welcher ebenfalls bekundete, dass das Rohrnetz nicht concessionspflichtig ist. Nach mehrstündigen Verhandlungen wies der Kreisausschuss die erhobenen Einwendungen ab, und ertheilte der Stadt auf Grund der vorliegenden Pläne die Concession zum Bau und Betriebe der Gasanstalt. Gegen diese Entscheidung legte die Magdeburger Gasgesellschaft Recours bei dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe ein, von welchem kürzlich die Entscheidung des Kreisausschusses, wonach das Rohrnetz nicht concessionspflichtig und der Stadt die Concession zum Bau und Betrieb ertheilt ist, bestätigt wurde. Nachdem nunmehr die Stadt auch die Genehmigung zur Beschaffung der Gelder durch eine Anleihe erhalten hat, soll demnächst mit dem Bau der Anstalt begonnen werden.

Dortmund. (Wassergas.) Die Europäische Wassergas-Actiengesellschaft hat nach dem Abschluss pro 31. December 1885 in 1885 für Licenzverträge M. 35,377 vereinnahmt, wovon die Gründungskosten mit M. 24,000 und die sonstigen Spesen, Patenttaxen etc. bestritten wurde, so dass noch M. 1050 als Gewinnvortrag auf das neue Jahr übertragen werden konnten. Dem M. 2,44 Millionen betragenden Actienkapital stehen als Activa die von der Gesellschaft erworbenen Patente und Verträge mit dem gleichen Betrage gegenüber.

Dresden. (Gasanstalten.) Dem technischen Bericht über den Betrieb der Gasfabriken in 1885 sind ausführliche Mittheilungen über die Verwaltung der Gasfabriken und der öffentlichen Beleuchtung vorausgeschickt. Wir entnehmen denselben, dass die Einrichtungen bezüglich des Gasprüfungsverfahrens eine Aenderung erlitten haben, bzw. dieselben erweitert wurden, da sich als zweckmässig herausstellte, dass die Prüfungen ausser in den betreffenden Fabriken noch an einer anderen Stelle vorgenommen werden, welche für diese Prü-

fungen nicht allein vollkommen und maassgebend befähigt, sondern auch von den Gasbereitungsanstalten ganz unabhängig ist. Für die Gasfabriken wurde zu derartigen Untersuchungen Herr Professor Dr. Hempel, Vorstand der chemischen Abtheilung am Polytechnikum, gewonnen. Derselbe nimmt Leuchtgasprüfungen seit Januar d. J. vor und wird das Ergebniss derselben jedesmal im »Dresdner Anzeiger« veröffentlicht. Diese Prüfungen erstrecken sich auf die Ermittlung der Leuchtkraft und der wichtigsten Bestandtheile des Gases. Die Ermittlung der Leuchtkraft erfolgt unter Anwendung eines Argandbrenners mit einem stündlichen Gasverbrauch von 150 l und der sog. Amylacetatlampe. Bei den Gasfabriken wurden bisher die Leuchtgasprüfungen unter Anwendung eines Normalbrenners mit 137 l Stundenverbrauch mit der Spermacetikerze ausgeführt. An Stelle dieser ist der Argandbrenner und die Amylacetatlampe getreten. Allmonatlich wird von den Gasfabriken Bericht über die im Laufe des Monats vorgenommenen Leuchtgas- und chemisch analytischen Prüfungen erstattet. Die bisher den Gasfabriken gegebene Vorschrift, dass das Gas mindestens 13 Normalkerzen Lichtstärke bei Anwendung des Normalbrenners zu 137 l Verbrauch und der Spermacetikerze haben solle, ist dahin abgeändert worden, dass künftig die Leuchtkraft mindestens 16,5 Lichtstärken mit dem Argandbrenner zu 150 l Verbrauch und der Amylacetatlampe betragen soll.

Der Berichterstatter, Herr Stadtrath Schickert bemerkt: Man hat alle Ursache, mit den getroffenen Einrichtungen sehr zufrieden zu sein, insbesondere gewährt dieses veränderte und erweiterte Prüfungsverfahren die Möglichkeit, sich bei Beschwerden über die Beschaffenheit des Gases ein sachgemässes und zuverlässiges Urtheil zu verschaffen und sicherer als früher, festzustellen, ob Beschwerden begründet sind oder nicht, resp. die Beschwerdeführer über die Ursachen entstandener Mängel aufzuklären.

Besonderes Augenmerk wurde darauf gerichtet, die Coke der Gasfabriken, welche bisher zum grossen Theile nach auswärts verkauft wurden, mehr am hiesigen Orte unterzubringen und die Vortheile der Cokefeuerung der hiesigen Einwohnerschaft vorzuführen. Es wurden nicht allein allen hiesigen Händlern und sonstigen Abnehmern Lieferungsverträge angeboten, sondern es wurde auch durch Errichtung von Annahmestellen auf Cokebestellungen in allen Stadttheilen die Möglichkeit zu einem ausgedehnteren Kleinverkaufe geboten. Diese Bemühungen sind nicht ohne Erfolg geblieben und werden fortgesetzt werden.

Für Ermässigung des Gaspreises glaubte der Berichterstatter unbeschadet voller Berücksichtigung des Finanzinteresses der Stadt an den Gasfabriken, in zweierlei Richtung eintreten zu können: einmal hinsichtlich des Preises für Gas zum Motorenbetrieb, sowie zu Koch- Heiz- und sonstigen technischen Zwecken, sodann im Betreff des zur Flur- und Treppenbeleuchtung verwendeten Gases. Im ersteren Falle stimmten der Rath und die Stadtverordneten mit der Maassgabe bei, dass die Herabsetzung des Gaspreises auf 12 Pf. für den Cubikmeter mit dem 1. Januar d. J. in Kraft trete; auch im zweiten Falle sind Rath und Stadtverordnete im Grundsatze beigetreten.

Die Preisermässigung in Betreff des Motorengases etc. rechtfertigt sich aus allgemeinen, volkswirthschaftlichen Gründen, diejenige für Gas zur Flur- und Treppenbeleuchtung dann, wenn sie aus sicherheits- und wohlfahrtspolizeilichen Rücksichten beansprucht wird und sich solchenfalls als Fortsetzung der öffentlichen Strassenbeleuchtung darstellt, mithin ein blosses Hausbesitzerinteresse durchaus nicht ist.

Im Uebrigen wird zwar die Herstellung möglichst guten und reinen Gases anzustreben, an dem seitherigen Gaspreise aber festzuhalten sein, da nur so die Möglichkeit geboten ist, das Unternehmen zum Nutzen der Stadt und der steuerzahlenden Bevölkerung fortzuerhalten.

Ausschliesslich dem Zwecke der Erzeugung von gutem Gase dienen die geplanten Umgestaltungen und Verbesserungen in der Neustätter Fabrik.

Fortgesetzt wurden die bereits früher begonnenen Versuche mit der elektrischen Beleuchtung und zwar zuletzt im Altstädter Rathhause. Die Ergebnisse derselben sind in besonderen Druckberichten niedergelegt.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Erscheinungen auf dem Gebiete der Gasbereitung, namentlich der Wassergasherstellung, sowie den Neuerungen hinsichtlich der Gasheizung geschenkt.

Die Wassergasfrage bedarf noch sehr der Klärung, wird zweifellos aber einmal Bedeutung erlangen; die Gasheizapparate, mit welchen Versuche zur Erwärmung von zum Aufenthalte für Personen bestimmten Räumen angestellt wurden, erwiesen sich nicht als besonders brauchbar und zweckmässig

Der öffentlichen Beleuchtung ist insofern zu gedenken, als es Richtschnur für die Verwaltung gewesen ist, bei möglichster Sparsamkeit es nicht an der im Interesse des Verkehrs und der Sicherheit erforderlichen Vollkommenheit der Beleuchtung fehlen zu lassen; in Folge dessen sind erhöhte Ansprüche an das Wärterpersonal hinsichtlich des Putzens und des exakten und schnellen Zündens und Löschens der Laternen gestellt worden. Mit Hülfe einer Neuerung,

welche an den sog. Bray- (Doppel-)Brennern angeordnet wurde, war es zum Beispiel möglich, einige der bedeutendsten Verkehrsstrassen (Prager-, See-, Wilsdruffer- und Schlossstrasse) durchgehends mit derartigen Brennern zu versehen, ohne dass dadurch eine Mehrbelastung der Stadtkasse eingetreten ist, die gedachte Neuerung wurde nämlich gleichzeitig bei allen bereits vorhandenen derartigen Brennern eingeführt und besteht dieselbe darin, dass die Doppelbrenner mit 360 l Stundenverbrauch nur während der Hauptverkehrszeit bis 11 Uhr nachts brennen, sodann aber in einer für den Verkehr völlig genügenden Weise in einen einfachen zu 180 l Stundenverbrauch umgestellt werden.

Von dem Siemensbrenner wurde in zwei Fällen Gebrauch gemacht. Auf verkehrsreichen Plätzen bewährt sich seine Verwendung vorzüglich. Der Beleuchtungskreis und die Lichtquelle sind derart, dass für einen Siemensbrenner eine Anzahl gewöhnlicher Laternen in Wegfall kommen kann, und zwar nur zum Vortheil des Siemensbrenners, da dessen Lichtwirkungen dann nicht durch kleinere bzw. tieferliegende Beleuchtungskörper unterbrochen werden. Ein wesentlicher Mehraufwand entsteht demnach durch den Siemensbrenner nicht.

Ueber die öffentliche Beleuchtung werden ferner folgende Mittheilungen gemacht: Am Schlusse des Jahres 1885 waren vorhanden 3080 ganznächtige und 2534 halbnächtige Flammen. Im Jahre 1885 sind 60 ganznächtige Flammen in Abgang gekommen, während 59 halbnächtige Flammen zugewachsen sind, und hat sich sonach der Bestand der gewöhnlichen Strassenflammen um eine vermindert. Die Verminderung dieser Flammen, anstatt eines Zuwachses solcher, ist dadurch entstanden, dass in mehreren Strassen und auf Plätzen der Stadt an Stelle der gewöhnlichen Flammen Doppelbrenner — Braybrenner — aufgeschraubt worden sind. Der Zuwachs an Flammen ist deshalb nur bei den grösseren Brennern erfolgt.

Ausser den gewöhnlichen Strassenflammen waren am Schlusse des Jahres 1885

		Stunden Consum cbm
1	halbnächtiger Siemens-Brenner	1,800
16	» » »	1,770
1	» » »	0,660
1	» La Carrière »	1,320
1	» » » »	0,900
1	» Kaiser- »	1,080
1	» Sugg- »	1,440
8	» Bray- »	0,500
209	» » »	0,360

Summa 239 Intensivbrenner, gegen 129 im Vorjahre im Betriebe.

Der Bestand der Gasflammen betrug sonach Ende 1885 5614 gewöhnliche Strassenflammen, 239 Intensivbrenner, 3 sonstige Flammen, zusammen 5856 Flammen.

Durch die im Jahre 1885 getroffene Einrichtung, die sämmtlichen Intensivbrenner nur halbnächtig zu brennen, werden nach 11 Uhr zur Ergänzung der mitternächtigen Beleuchtung noch ausserdem 150 gewöhnliche Gasflammen à 0,180 cbm Stundenverbrauch gebrannt.

Die Petroleumbeleuchtung bestand Ende 1885 aus 276 Flammen und zwar: 220 ganznächtige Flammen, 15 halbnächtige Flammen, 16 bis 12 Uhr brennende Flammen, 8 bis 10 Uhr brennende Flammen und 22 ganznächtige Wachstubenflammen; es sind sonach im Jahre 1885 19 Petroleumflammen in Zuwachs gekommen.

Von den 5856 Gasflammen und 276 Petroleumflammen entfallen 4004 gewöhnliche Gasflammen, 195 Intensivgasflammen und 151 Petroleumflammen auf das linke Elbufer. 1613 gewöhnliche Gasflammen 44 Intensivgasflammen und 125 Petroleumflammen auf das rechte Elbufer.

Die Brennstunden erreichen die Höhe von 3619,57 bei einer ganznächtigen Gas oder Petroleumflamme.

Der Gasverbrauch für die öffentliche Beleuchtung betrug im Jahre 1885 2960847 cbm und vertheilte sich mit 2136671,164 cbm auf das linke Elbufer und 824176224 cbm auf das rechte Elbufer.

Der Petroleumverbrauch im Jahre 1885 war 22066 kg.

Der Betriebsbericht führt Folgendes aus:

Die Betriebsergebnisse der Gasfabriken im Jahre 1885 sind wie die des Vorjahres sehr günstig. Einen wesentlichen Antheil hierbei hat die bedeutende Zunahme in dem Gasverbrauch, indem sich dieselbe auf 925010 cbm = 6,637 % stellte, wodurch die Gesammtgasabgabe auf die Höhe von 14861340 cbm gelangte.

Von der Gesammtgasabgabe entfallen auf die Abgabe an Privatabnehmer 11218136,8 cbm gegen die Abgabe im Vorjahre mehr 635895 cbm = 6,009 %.

Es dürfte eine gewisse Berechtigung dafür vorliegen, diesen Mehrverbrauch zum Theil auf die sowohl am 1. Januar 1884 eingetretene Herabsetzung des Preises für Gas zu Leuchtzwecken von 20 auf 18 Pf. pro cbm, als auch auf die am 1. Januar 1885 erfolgte Herabsetzung des Gaspreises für Motoren, Koch-, Heiz- und sonstige technische Zwecke von 15 Pf. auf 14 Pf. pro Cubikmeter zurückzuführen.

Eine Folge der letzteren Maassregel war, dass im Jahre 1885 für Motoren, Koch-, Heiz- und sonstige technische Zwecke zu dem ermässigten

Digitized by Google

Preise von 14 Pf. pro cbm 447052,3 cbm gegen 242709,1 cbm im Jahre 1884 abgegeben wurden.

Allerdings beruht diese bedeutende Zunahme zum weitaus grössten Theil darauf, dass eine Anzahl von Consumenten die zu derartigen Zwecken dienenden und bereits in Benutzung gewesenen Vorrichtungen von der gesammten Gasanlage abzweigen und mit besonderem Gaszähler versehen liess, um den für diese Verwendungsart des Gases bestehenden niedrigen Gaspreis von 14 Pf. pro Cubikmeter zu geniessen. Immerhin ist der Zuwachs an neuen Motoren, Gasheizungsöfen u. dgl. m. ein recht erfreulicher gewesen, indem die Zahl der Motoren im Laufe des Jahres von 74 mit 222,5 H.P. auf 93 mit 261,5 H.P. gelangte und ausserdem am Jahresschluss 57 Gasheizungsöfen, sowie eine erhebliche Zahl von sonstigen Heizanlagen für die verschiedenartigsten Zwecke vorhanden war.

Ein ferner gedeihlicher Fortschritt in der Verwendung des Gases zu Motoren, Koch- Heiz- und sonstigen technischen Zwecken darf aber von der zu diesen Zwecken am 1. Januar 1886 eintretenden weiteren Verminderung des Gaspreises auf 12 Pf. pro Cubikmeter erwartet werden.

Von wesentlichem Einfluss auf das günstige finanzielle Ergebniss des abgelaufenen Betriebsjahres ist weiter die wiederum zu verzeichnende Verringerung der Betriebskosten für Herstellung des Gases gewesen. Die Verwerthung der Nebenproducte gestaltete sich wenigstens nicht ungünstiger, als im Vorjahre. Wenn sich auch in Folge der bedeutenden Cokevorräthe bei Beginn des Jahres die Nothwendigkeit zu Abschlüssen bei herabgesetzten Preisen ergab und sich hierdurch die Einnahmen für Verwerthung dieses Nebenproductes in etwas ungünstigerer Weise stellte, als im Jahre 1884, so war dafür die Verwerthung des Theeres eine um so günstigere, so dass hierdurch wieder ein Ausgleich herbeigeführt wurde.

Weniger günstig sind dagegen für das nächste Jahr die Aussichten für eine gleich günstige Verwerthung des Theeres, da der Preis für dieses Product bereits im Laufe des vergangenen Jahres einem aussergewöhnlichen Rückgang unterlag und am Jahresschluss auf einen so niedrigen Stand gelangte, wie er seit Jahrzehnten nicht zu verzeichnen war. Nur dem Umstand, dass für einen grösseren Theil der Theerproduction der hiesigen Gasanstalten noch ein Abschluss für längere Zeit besteht, wird es zu verdanken sein, dass der nicht zu umgehende Ausfall in diesem Theil der Einnahmen als ein immerhin noch erträglicher zu betrachten sein wird. Die Ursache des Preisrückganges ist lediglich in einer Ueberproduction in England zu suchen, da durch die dort in grosser Anzahl errichteten Anlagen für Coke- und Theergewinnung bedeutende Mengen von Theer gewonnen und diese, da es an einer genügenden Verwerthung für Theer in England fehlt, nach auswärts zu Preisen angeboten werden, wie sie bisher nicht für möglich gehalten worden waren.

In gleich ungünstiger Weise hat sich der Markt für Ammoniak gestaltet und zwar ist dies zum Theil in gleicher Weise auf die Ueberproduction in England, zum weit grössern Theil dagegen auf die ausserordentlich umfangreichen zur Einführung gelangten Mengen von Chilisalpeter zurückzuführen.

Wenn auch dieser Preisrückgang für Ammoniak in dem nächsten Jahre noch keinen wesentlichen Einfluss auf die hiesigen Einnahmen für Ammoniakwasser ausüben wird, da der Vertrag für Abnahme des hier gewonnenen Ammoniakwassers erst im October 1887 abläuft, so sind doch die Aussichten für eine günstige Verwerthung dieses Productes in der Folge von trüber Art.

In Bezug auf den Stand der elektrischen Beleuchtung hier am Ort ist zu erwähnen, dass dieser sich gegen das Vorjahr um nichts geändert hat, indem im Laufe des Jahres 1885 weder eine Vermehrung noch Verminderung der elektrischen Beleuchtungsanlagen in Dresden eingetreten ist. Zu bemerken ist hierzu weiter, dass die in der Altstädter Gasanstalt im Jahre 1884 angelegte und am 26. Februar desselben Jahres in Betrieb genommene Versuchsstation für elektrische Beleuchtung am 25. März 1885 wieder aufgehoben wurde, um nach dem Rathhause verlegt zu werden. Kurz wird erwähnt, dass die zu den Versuchen früher benutzte Wechselstrommaschine bei Gelegenheit der Ueberführung der Anlage nach dem Rathhause gegen eine Gleichstrommaschine von Simens & Halske ausgetauscht worden ist. Die Anlage im Rathhause wurde am 1. Octobor mit 66 Edison-Glühlampen in Gebrauch genommen und an den Wochentagen stets vom Beginn der Dunkelheit bis durchschnittlich ½8 Uhr abends in Betrieb erhalten. Die anfänglich aufgetretenen Uebelstände, hauptsächlich in einem fortwährend leichten Schwanken der Leuchtkraft der Glühlampen bestehend, wurden nach Vornahme einiger zweckmässiger Aenderungen und Verbesserungen beseitigt, so dass das schliesslich erlangte Ergebniss mit dieser Beleuchtung als ein befriedigendes bezeichnet werden kann, wenn sich auch die Kosten dieser Beleuchtungsart wesentlich höher stellen, als die der Gasbeleuchtung. Andererseits entwickelt das elektrische Licht weniger Wärme als Gas; — freilich aber könnte dieser Nachtheil der Gasbeleuchtung durch zweckmässige Lüftungseinrichtungen beseitigt werden. Beleuchtet werden zur Zeit die

Digitized by Google

»Grosse Rathsstube«, verschiedene Expeditionen, die Hausflur, der Hof und die drei Vorsäle im Vordergebäude.

In Bezug auf die Betriebseinrichtungen ist zu erwähnen, dass eine Nothwendigkeit zur Vermehrung derselben im verflossenen Betriebsjahre nicht vorlag. Dagegen wurden einige kleinere bauliche und sonstige Veränderungen getroffen.

Die Gasabgabe der drei Gasanstalten stieg im vergangenen Jahre auf 83640 cbm an einem Tage und ergab somit gegen die höchste Tagesabgabe im Jahre 1884 von 76100 cbm, eine Zunahme von 7540 cbm = 9,908 %

Da die normale höchste Leistung der Altstädter Gasanstalt pro 24 Stunden auf 20000 cbm, die der Neustädter Gasanstalt pro 24 Stunden auf 20000 cbm, die der beiden Gasanstalten somit zusammen auf 60000 cbm Gaserzeugung zu bemessen ist, so dürfte wohl jeder Zweifel nicht allein darüber fallen zu lassen sein, dass die Reicker Gasanstalt bereits jetzt in eingreifendster Weise zu der Beschaffung des erforderlichen Gases herangezogen werden muss, sondern auch dafür, dass die Nothwendigkeit zu einer Erweiterung entweder der Reicker, oder aber der Neustädter Gasanstalt in der nächsten Zeit und zwar bereits im Jahre 1887 nicht zu umgehen ist, um die Möglichkeit einer regelmässigen Gasabgabe in der erforderlichen Menge zu erhalten.

Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die höchste tägliche Leistungsfähigkeit der Reicker Gasanstalt in ihrer jetzigen Anlage 40000 cbm Gasproduction beträgt und hiermit bei annähernd gleicher Zunahme im Gasverbrauch wie die der letzten beiden Jahre, die Leistungsfähigkeit der vorhandenen drei Gasfabriken bereits im Jahre 1888 an ihrer äussersten Grenze angelangt sein wird.

Ueber den Betrieb der Gasfabriken wird Folgendes berichtet:

Die Gasgewinnung betrug im Jahre 1885 vom 1. Januar bis 31. December 14859980 cbm, 1884 13935130 cbm, was für 1885 einer Zunahme von 924850 cbm = 6,637 % entspricht.

An der Production war die Altstädter Gasfabrik mit 4085340 cbm, die Neustädter Gasfabrik mit 8754400 cbm und die Reicker Gasfabrik mit 2020240 cbm betheiligt.

Es verblieben Ende December 1885 an Bestand in den Gasbehältern 1360 cbm weniger als bei Beginn des Betriebsjahres, so dass im Jahre 1885 von den Gasfabriken überhaupt an Gas zur Abgabe gelangten 14861340 cbm

Privatverbrauch	11218136 cbm
Strassenbeleuchtung einschliesslich Laternenwärterwachstube	2961745 »
Aussergewöhnliche Beleuchtung (Festbeleuchtung)	2585 cbm
Eigener Bedarf der Gasfabriken einschliesslich der 4 Gaszählerwärterlokale	72518 »
Summa	14254985 cbm
so dass für den Gasverlust verbleibt	606354 cbm

Der Gasverlust berechnet sich hiernach auf 4,080 %. Der gegen das Vorjahr etwas grössere Verlust (d. h. die nicht nachweisbare Gasmenge) ist wahrscheinlich auf den Mehrverbrauch der öffentlichen Laternen zurückzuführen. Im Vorjahre war ein Verlust von nur 2,373 % zu verzeichnen, doch hatte dies seine Ursache darin, dass die Gaszählerstände Ende 1884 um 2 Tage später abgelesen worden waren, als am Schluss des Jahres 1883, in Folge dessen sich für 1884 die zur Berechnung gelangende Gasmenge um die Gasabgabe von 2 Tagen erhöhte, dem entsprechend sich aber der Verlust für 1884 um etwa 140000 cbm in der Berechnung niedriger stellte.

Der Verlust im Jahre 1883 hatte sich auf 426384,523 cbm = 3251 % 1882 auf 392514,302 cbm = 3,084 % gestellt.

Defekte an Strassenrohrleitungen, verbunden mit Gasausströmungen, sind dagegen im verflossenen Jahre in verhältnissmässig geringerer Zahl als in den Vorjahren aufgetreten, so dass hierin die Ursache für den höheren Verlust nicht zu suchen ist.

Die höchste Gasabgabe in 24 Stunden fand am 23. December statt mit 83640 cbm gegen 76100 cbm im Jahre 1884 am 22. December. Die Steigerung stellt sich hiernach auf 7540 cbm = 9,908 %.

Die höchste 24stündliche Gasproduction in den 3 Gasfabriken betrug: 76090 cbm und zwar am 19. December.

Die geringste Gasabgabe in 24 Stunden hatte 15270 cbm und zwar am 28. Juni stattgefunden.

Die höchste 24stündliche Gasabgabe im Jahre 1885 stellte sich hiernach 5,477 mal höher als die niedrigste in demselben Jahre stattgefundene Gasabgabe.

Die höchste Abgabe in einer Woche betrug im Jahre 1885, und zwar in der Woche vom 17. bis 23. December 518380 cbm = 74050 cbm durchschnittlich an einem Tage, die niedrigste Abgabe in einer Woche dagegen, und zwar vom 22. bis 28. Juni 121830 cbm = 17404 cbm durchschnittlich an 1 Tage

Hiernach war die höchste wöchentliche Gasabgabe 4,255 mal höher als die niedrigste Wochenabgabe, woraus sich ergibt, in welcher verschiedenen Weise die Leistung der Gasanstalten in Anspruch genommen wird.

Die höchste Gasabgabe in einer Stunde betrug 9310 cbm und zwar am 17. December abends von 5 bis 6 Uhr.

Am Schlusse des Jahres 1884 waren vorhanden:

	Privat-Flammen	öffentl. Flammen	zusammen
	148060	5746	153806
Der Zuwachs im Jahre 1885 betrug . . .	4362	126	4488
so dass am Schlusse des Jahres 1884 die Zahl der Flammen bestand aus . . .	152422	5872	158294

Der gesammte Zuwachs an Flammen berechnet sich nach Vorstehendem auf 2,918 % und zwar 2,919 % an Privatflammen und 2,146 % an öffentlichen Flammen.

Von den in Zuwachs gekommenen 4362 Privatflammen entfallen auf das linke Elbufer (Altstadt) 3273 = 75,034 % auf das rechte Elbufer (Neustadt) 1089 = 24,966 %. Die am Schlusse des Jahres 1885 vorhandenen Privatflammen vertheilen sich mit 120826 = 79271 % auf das linke Elbufer (Altstadt) und 31596 = 20729 % auf das rechte Elbufer (Neustadt).

Von den am Schlusse des Jahres vorhandenen Privatflammen befanden sich 504 in den 3 Gasfabriken und 3 Gaszählerwärter-Wachstuben, so dass, diese Zahl von der vorhergenannten Gesammtzahl in Abrechnung gebracht, für die Privatabnehmer 151918 Flammen verbleiben.

Der Privatgasverbrauch betrug 11318126,8 cbm, hiervon entfiel jedoch ein Verbrauch von rund 340000 cbm auf Gasmotoren, so dass für Zwecke der Beleuchtung rund 10878100 cbm verbleiben und somit auf eine Privatflamme im Jahre 1885 ein Verbrauch von 71,60 cbm entfällt gegen 6983 im Jahre 1884

Die Zahl der Einwohner Dresdens ist nach der am 1. December 1885 stattgefundenen Volkszählung mit 245515 ermittelt worden.

Hiernach entfällt auf je 1,62 Einwohner eine Privatflamme gegen 1,63 Einwohner am 1. Januar 1885.

Gaszähler waren am Beginn des Jahres 1885 vorhanden 11916, der Zuwachs im Jahre 1885 betrug 312, so dass sich am Jahresschluss eine Gesammtzahl von 12228 ergibt.

Am Beginn des Jahres 1885 waren vorhanden 74 Gasmotoren mit 222,5 H.P., im Jahre 1885 traten hinzu 28 Gasmotoren mit 61,5 H.P., zusammen 102 Gasmotoren mit 184 H.P. In Wegfall gelangten 9 Gasmotoren mit 22,5 H.P., so dass sich die Zahl der Motoren am Schlusse des Jahres 1885 auf 93 Gasmotoren mit zusammen 261,5 H.P. stellte und somit ein wirklicher Zuwachs von 19 Motoren mit 39 Pferdekräften entstanden ist.

Im Jahre 1884 waren 13 Motoren mit zusammen 58,5 H.P. im Jahre 1883 waren 13 Motoren mit zusammen 39 H.P. in Zuwachs gekommen.

Die am Schlusse des Jahres 1885 vorhandenen Gasmotoren bestanden aus 1 à 16 H.P., 3 à 8, 7 à 6, 17 à 4, 6 à 3, 40 à 2, 9 à 1, 8 à ½, 2 à ¼, H.P.

Von denselben dienten 5 à 13 H.P. zur Tabak- und Cigarrenfabrikation, 13 à 3,5 zum Buchdruckereibetrieb, 4 à 14 zur Oel- und Lichtdruckfabrikation, 7 à 15 zum Steindruckereibetrieb, 6 à 13 zur Lackfabrikation und Farbenreiberei 2 à 0,75 zum Wasserheben, 1 à 2 zur Senffabrikation, 1 à 4 zur Wollfabrikation, 1 à 2 zur Fabrikation von Fleischer-Wiegeböcken, 2 à 6 für Stampferei und Mahlwerk für Droguen und Apothekerwaaren, 1 à 6 für Kriolith-Stampferei und Mahlwerk, 4 à 10 zur Wurstwaarenherstellung, 1 à 2 zu Hutformen, 1 à 2 zum Betriebe eines Hotel-Fahrstuhles, 2 à 5 zum Ventilatorenbetrieb, 3 à 7 zur Herstellung photographischer Papiere, 1 à 6 zur Schuhwaarenfabrikation, 1 à 6 zur Nähmaschinenschiffchenfabrikation, 1 à 0,5 zur Sodawasserfabrikation, 1 à 1 zur Posamentenfabrikation, 1 à 0,25 zur Comprimirung von Luft für einen Bierapparat, 1 à 8 zur Metallbilderfabrikation, 3 à 8 für Strohhutnähmaschinenbetrieb, 1 à 1 für Spielkartenfabrikation, 1 à 6 für Tischlereibetrieb, 1 à 4 zur Zerkleinerung von Brennholz, 4 à 22 zum Betriebe von elektrischen Maschinen, 1 à 4 für Böttchereibetrieb, 1 à 2 für Drechslereibetrieb, 1 à 4 zum Brauereibetrieb, 1 à 0,5 für Kaffeerösterei, 1 à 1 zum Aufziehen eines grösseren Orchestrions, 3 à 12 zur Blechwaarenfabrikation, 2 à 4 zum Töpfereibetrieb, 10 à 20 zum Schlosserei- und Drehereibetrieb, 3 à 6 H.P. zum Schleifereibetrieb.

Der Preis für das zu Motorenzwecken zur Verwendung gelangende Gas ist vom 1. Januar 1885 ab von 15 Pf. pro Cubikmeter auf 14 Pf. herabgesetzt worden, und hat dieser verminderte Preis gleichzeitig auf das Gas zu Koch-, Heiz- und sonstigen technischen Zwecken Anwendung gefunden. Hiermit ist ausserdem die bisher gestandene Beschränkung, nach welcher der Anspruch auf den niedrigen Preis davon abhängig gemacht worden war, dass im Kalenderjahr mindestens 2000 cbm Gas für den Motorenbetrieb verbraucht werden sollten, fallen gelassen worden.

(Eine weitere Herabsetzung des Gaspreises für Motoren-, Koch-, Heiz- und sonstige technische Zwecke und zwar auf 12 Pf. für 1 cbm ist vom 1. Januar 1886 ab eingetreten.)

Der Gasverbrauch von 8 mit einer besonderen Gaszuleitung nicht versehenen Gasmotoren berechnet sich schätzungsweise auf 5000 cbm der übrigen 85 Gasmotoren, von welchen einige eine

gemeinschaftliche Leitung für Gasabgabe zu Heizzwecken besitzen, berechnet sich schätzungsweise auf zusammen 333600 cbm.

Hierzu tritt der Verbrauch des zum Betriebe der elektrischen Beleuchtung in der Altstädter Gasfabrik und später im Altstädter Rathhause verwendeten Motors mit 6403 cbm, so dass sich der Gesammtverbrauch der Motoren auf rund 340000 cbm Gas berechnet.

Hierzu ist jedoch zu bemerken, dass sich der Verbrauch insofern nicht mehr genau nachweisen lässt, als wie erwähnt, eine Anzahl von Leitungen für die Gaszuführung nach den Gasmotoren gleichzeitig für die Gaszuführung nach Koch-, Heiz- und sonstigen technischen Apparaten verwendet wird.

Dahingegen kann der durch besondere Gaszähler nachgewiesene Verbrauch des Gases, welches für die sämmtlichen vorbenannten Zwecke zu dem ermässigten Preise von 14 Pf. pro Cubikmeter abgegeben worden ist, selbstredend beziffert werden, und zwar stellte sich dieser gesammte Gasverbrauch auf 447052,3 cbm, so dass sich unter Hinzurechnung des Gasverbrauchs in der Höhe von ca. 5000 cbm, welcher zwar gleichfalls für Motoren verwendet worden, jedoch in Ermangelung besonderer Gaszähler nur schätzungsweise berechnet werden konnte, die gesammte für Motoren-, Koch-, Heiz- und technische Zwecke abgegebene Gasmenge auf ca. 452000 cbm annehmen lässt.

Der gesammte Gasverbrauch für Motorenzwecke berechnete sich für das Jahr 1884 auf rund 276000 cbm.

Wenn in dem Berichte der früheren Jahre wiederholt der eingreifenden Umwandlung und Vervollkommnung der Bauart der zur Gasentwicklung dienenden Oefen und der daraus erwachsenen Vortheile gedacht worden ist, so kann hier bestätigt werden, dass in der Vervollkommnung auch in dem vergangenen Betriebsjahre wiederum Fortschritte zu verzeichnen waren.

Nicht allein das Generatorofensystem mit gleichzeitiger Wasserverdampfung, bewirkt durch die Hitze der nach dem Schornstein entweichenden Heizgase, ist weiter ausgebildet worden, sondern auch die sog. Halbgeneratoren, welche keiner Unterkellerung bedürfen, haben allmählich einen befriedigenden Grad der Vollkommenheit erreicht. Der nach verschiedener Richtung hierdurch erzielte Erfolg hat aber eine wesentliche Unterstützung durch das zu den Generatoröfen verwendete vorzügliche Chamottematerial gefunden, in Folge dessen auch die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit der Oefen zu einer äusserst zufriedenstellenden gebracht worden ist. Die Vervollkommnung der Oefen wird aber nunmehr von Jahr zu Jahr immer mehr durch Verringerung der Ausgaben für Instandhaltung der Oefen, sowie durch Ersparniss an Arbeitslöhnen und Feuerungsmaterial bei dem Ofenbetrieb zur Geltung kommen.

Die Gesammtzahl der in den drei Gasfabriken vorhandenen Oefen hat im vergangenen Jahre eine Verminderung um 6 erfahren. Hiervon entfallen 5 Oefen auf die Altstädter Gasanstalt, weil die verbleibende Zahl der Oefen noch immer eine sehr hohe ist im Vergleich zu der Leistungsfähigkeit dieser Gasanstalt und weil ferner der Raum, welchen diese Oefen einnahmen, bei dem Mangel an Lagerraum für Kohlen für die Unterbringung der Kohlen in zweckmässigerer Weise Verwendung finden konnte. Zu bemerken ist hierzu, dass die 5 »Rostöfen« ältester Bauart so baufällig waren, dass der Abbruch nicht länger aufgehalten werden konnte. In der Neustädter Gasanstalt kam dagegen ein und zwar noch mit unzweckmässig kleinen Retorten versehener Rostofen ältester Bauart in Wegfall, um bei dem Umbau benachbarter Oefen Gewölbe von grösserer Weite zu gewinnen.

Die Zahl der am Schlusse des Jahres in den 3 Gasfabriken vorhandenen Oefen stellte sich hierdurch auf 89 und entfallen hiervon:

auf die	Altstädter Gasanstalt	31 Oefen
» »	Neustädter »	40 »
» »	Reicker »	18 »
	zusammen	89 Oefen.

Ausserdem befinden sich in der Reicker Gasanstalt 6 Ofengewölbe, welche noch mit Retorten zu belegen sind.

Von diesen 89 Oefen befanden sich am Jahresschluss in betriebsfähigem Zustande:

Altstädter Gasanstalt	30 Oefen	mit 210	Retorten
Neustädter »	25 »	» 210	»
Reicker »	14 »	» 126	»
zusammen	69 Oefen	mit 546	Retorten

hiervon 9 Oefen mit 79 Retorten noch neu und unbenutzt.

Die höchste Zahl der im Jahre 1885 an einem Tage in Betrieb befindlich gewesenen Oefen betrug 37 mit 309 Retorten.

Im ganzen Jahre sind 59104 Retorten je ein Tag, oder durchschnittlich an 1 Tage 161,9 Retorten in Betrieb gewesen.

Die Zahl der Retortentage 59104, in ... Jahresergebniss von 14859980 cbm Gas gethe... ergibt im Jahresdurchschnitt für Retorte ... Tag eine Production von 251,4 cbm Gas.

Die etwas verringerte Ausbeute gegen ... der letzten Jahre ist nur dem Umstande zu... schreiben, dass es aus verschiedenen Rücksich... geboten war, nicht allein in grösserem Umfa... mit Rostöfen, sondern auch in der Neustädter ... anstalt zum grössten Theil mit bereits ält... Oefen zu arbeiten.

Von den vorerwähnten, je einen Tag in Betrieb gewesenen 59104 Retorten, entfielen

45229 auf Generatoröfen = 76,53 %
4139 » Halbgeneratoren = 7,00 %
9736 » Rostöfen = 16,47 %
= 100,00 %

Die Gesammtzahl der Retortenladungen mit Kohlen stellte sich auf 354794.

Die Gasausbeute pro Retortenladung betrug 41,883 cbm.

Das Gewicht der zu einer Retortenfüllung verwendeten Kohlen betrug im Jahresdurchschnitt 141,751 kg.

Der Verbrauch an Feuerungsmaterial zur Gasbereitung betrug 234755 hl Coke im Werthe von M. 119900.

Dresden. (Gasversorgung von Strehlen.) Der Stadtrath hat mit dem Gemeinderath zu Strehlen einen Vertrag wegen Versorgung des Vorortes Strehlen mit Leuchtgas aus den Dresdner Gasfabriken abgeschlossen. Nach diesem Vertrage verpflichtet sich die Stadtgemeinde, aus den städtischen Gasfabriken zur öffentlichen Beleuchtung einiger in dem Gemeindebezirke Strehlen gelegenen Strassen und Plätze an die Gemeinde Strehlen, ausserdem aber auch an die von der Gemeinde Strehlen zu bezeichnenden Anwohner der Strassen Leuchtgas zu dem Preise von 18 Pf. für 1 cbm abzugeben, desgleichen die für die Gaszuführung erforderlichen Hauptrohrleitungen, ebenso die Zuleitungen zu den der öffentlichen Strassenbeleuchtung dienenden Candelabern und Wandlaternen und zu den anliegenden Wohnhäusern bis zur Strassenflucht auf eigene Kosten zur Ausführung zu bringen. Die letzteren sind auf M. 16600 veranschlagt. Dagegen macht sich die Gemeinde Strehlen verbindlich, dafür zu sorgen, dass in diesen Strassen mindestens 48 Flammen für die öffentliche Beleuchtung und mindestens 260 Flammen in den anliegenden Wohnhäusern eingerichtet und in Betrieb genommen werden, und übernimmt zunächst auf 10 Jahre die Gewährleistung für eine jährliche Einnahme aus dem abzugebenden Gase in Höhe von 18 % des der Stadtgemeinde Dresden durch die Herstellung der oben erwähnten Rohrleitungen erwachsenden Aufwandes. Die Aufstellung und Unterhaltung der öffentlichen Candelaber und Laternen hat auf Kosten der Gemeinde Strehlen durch die Stadtgemeinde zu erfolgen, welche auch für die Bedienung und Reinigung der Laternen gegen eine von der Gemeinde Strehlen zu gewährende Entschädigung zu sorgen hat. Der Vertrag ist zehn Jahre lang, vom Eintritte der Betriebsfähigkeit der Rorleitungen, ab unkündbar, während er weiterhin gegenseitiger einjähriger Aufkündigung unterliegt.

Duisburg. (Wasserwerk). Mit Ablauf des Jahres 1885 hat das Wasserwerk sein 10. Betriebsjahr vollendet und wird in dem Bericht der Direction ein Rückblick auf das Entstehen und die Entwicklung des Werkes geworfen, aus dem wir das Folgende mittheilen:

Nachdem bereits im Herbste des Jahres 1874 mit den Vorarbeiten für den Bau des städtischen Wasserwerkes begonnen, und nachdem die Ausschreibungen für die Lieferungen und Leistungen des Werkes zum grössten Theil erfolgt waren, wurde im Frühjahr des Jahres 1875 mit dem eigentlichen Bau begonnen. Am Schlusse desselben Jahres war der grösste Theil der Anlage vollendet, so dass schon im Monat November ein ziemlich regelmässiger Betrieb eröffnet und Wasser an einzelne Consumenten abgegeben werden konnte. Die offizielle Inbetriebsetzung erfolgte dann am 1. Januar 1876. Zu diesem Zeitpunkte hatte das Werk folgende Ausdehnung:

2 Dampfmaschinen mit je 3,3 cbm Leistungsfähigkeit pro Minute, mithin mit einer Gesammt-Leistungsfähigkeit pro Tag von 9000 cbm, 3 Cornwall-Dampfkessel mit Galloway-Rohren von je 100 qm Heizfläche, ein Filterbrunnen von 5 m lichter Weite, 2 gemauerte, überwölbte Hochbassins, von zusammen rund 5000 cbm nutzbarem Fassungsraum.

Das Rohrnetz hatte eine Gesammtlänge von 28161 lfd. m mit 79 Absperrschiebern und 129 Hydranten.

Bis zum 1. April 1877 wurden gemäss Beschlusses des Stadtverordneten-Collegiums sämmtliche Ausgaben für den Betrieb des Wasserwerks, sowie zur Verzinsung und Amortisation des bis dahin verausgabten Baukapitals, soweit dieselben nicht durch die Einnahmen für Wasser etc. gedeckt wurden, dem Anlagekapital hinzugefügt, so dass dieses nunmehr bei Beginn des Betriebsjahres 1877/78 sich auf M. 931000 belief, und zwar M. 906000 für Anlage des Wasserwerkes und M. 25000 für Einrichtung und Betrieb des damit verbundenen Installationsgeschäftes.

Die Betheiligung der Bevölkerung und der Industrie blieb anfangs weit hinter den gehegten Erwartungen zurück. Bei der oben angegebenen Leistungsfähigkeit der maschinellen Anlagen von rund 9000 cbm pro Tag, erreichte der Durchschnittsconsum pro Tag 1164 cbm, also nur etwa 12 % der ersteren. Die grösste Tagesabgabe betrug 3000 cbm.

Um eine regere Betheiligung der Industrie zu erzielen, wurde im Sommer 1877 der Wassertarif bei Abgabe nach Wassermessern dadurch wesentlich herabgesetzt, dass bei einem Grundpreise von 9 Pf. pro Cubikmeter, bei grösserem Consum Ra

batt bis zu 45 % bewilligt wurde. Hierdurch wurde der beabsichtigte Zweck erzielt, denn der Wasserconsum für industrielle Zwecke nahm recht erfreulich zu. In gleicher Weise wuchs auch die Betheiligung der Bürgerschaft, so dass schon nach wenigen Jahren (1880/81) das Werk zur vollen Rentabilität gelangte und durch die Ueberschüsse der nächsten Jahre die Schulden der Vorjahre zurückgezahlt werden konnten.

Im Jahre 1879/80 wurde der Wassertarif insoferne wieder geändert, als der Preis des Wassers bei Abgabe nach Wassermessern von 9 auf 10 Pf. erhöht wurde, jedoch unter Beibehaltung der bisherigen Rabattsätze.

Am 1. Juli 1881 wurde mit dem Wasserwerk die bereits ein Jahr früher von der Stadt erworbene Gasanstalt unter eine gemeinschaftliche Direction und Verwaltung gestellt.

Die fortschreitende Zunahme des Consums machte im Sommer des Jahres 1881 den Bau eines zweiten Filterbrunnens nothwendig, auch wurde in demselben Jahre ein zweiter Hauptstrang durch den Dickelsbach angelegt, um den mittlerweile sehr zahlreich gewordenen Grossconsumenten in Hochfeld eine grösstmögliche Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Eine grosse Inanspruchnahme erlitt das Wasserwerk während der Zeit des Hochwassers im Jahre 1882/83, und traten während und nach dieser schweren Zeit der Noth die segensreichen Vorzüge dieser gemeinnützigen Anlage recht deutlich hervor. In dem ganzen überschwemmten Stadttheil waren alle Brunnen verunreinigt, und wäre es kaum möglich gewesen, für die dortigen Bewohner gutes Trinkwasser in genügender Menge herbeizuschaffen.

Durch Vermehrung der öffentlichen Wasserleitungszapfstellen in fast allen Strassen des überschwemmt gewesenen Stadtgebietes wurde dem Mangel an Trink- und Nutzwasser abgeholfen. Ausserdem wurde die Wasserleitung in dieser Zeit mit Erfolg benutzt zum Leerpumpen der Keller mittels der Strahlpumpen.

Das aus Veranlassung des Hochwassers im Jahre 1882/83 von dem Wasserwerke gratis abgegebene Wasserquantum beläuft sich auf mehr als 100000 cbm.

Im April 1883 gelangten die Verhandlungen mit der Stadt Ruhrort wegen Anschlusses der letzteren an das hiesige Wasserwerk zum Abschluss.

Die Stadt Duisburg legte auf eigene Rechnung eine Rohrleitung von 275 mm l. W. an, welche sich in einer Gesammtlänge von rund 2500 lfd. m von dem Hauptzuleitungsrohr am Kuhthor bis zum linken Rheinufer erstreckt. Die Weiterführung der Rohrleitung durch die Ruhr und die beiden Häfen bis nach Ruhrort und die Ausführung des Rohrnetzes daselbst wurde von der Stadtgemeinde Ruhrort auf deren Kosten bewirkt. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage erfolgte Ende 1883.

Eine wichtige Erweiterung erfuhr das Wasserwerk in demselben Jahre (1883) durch Anlage eines zweiten Druckstranges von 400 mm l. W. von der Pumpstation aus bis in das Dorf Düssern, soweit das Inundationsgebiet reicht.

Ferner wurden gleichzeitig die Mittel bewilligt zur Beschaffung einer dritten Pumpmaschine und zur Erweiterung des Maschinenhauses für zwei Maschinen. Die neue Maschinenanlage hat eine Leistungsfähigkeit von 5 cbm pro Minute, so dass hierdurch die Leistungsfähigkeit des ganzen Werkes auf 16000 cbm pro Tag erhöht worden ist.

Hiernach hat das Wasserwerk in verhältnissmässig kurzer Zeit in seinen Anlagen, wie auch in seiner Anspruchnahme ganz bedeutend an Ausdehnung gewonnen und durch die hinzugekommenen Reserveanlagen ist eine grösstmögliche Betriebssicherheit erreicht.

Selbstverständlich musste sich bei diesen Anlagen das Anlagekapital erhöhen. Dasselbe betrug am 1. April 1886 M. 1041667,46. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Kosten, welche die Erweiterungen des Werkes verursacht haben, würde diese Erhöhung erheblich grösser sein, wenn nicht, namentlich in den letzten Jahren, mit der Amortisation der Anlagen in stärkerem Maasse vorgegangen wäre.

Ueber das abgelaufene Betriebsjahr werden folgende Mittheilungen gemacht.

In ähnlicher Weise wie bei dem Gaswerk hat bei dem Wasserwerk die Anzahl der Consumenten und die Wasserabgabe eine Zunahme erfahren.

Die Gesammtabgabe beläuft sich auf 233933 cbm, gegen 2194275 cbm im Vorjahre, mithin Zunahme 139666 cbm = 5,4 %, während die Zahl der Consumenten auf 2256 stieg, gegen 2020 im Vorjahre, mithin Zunahme von 236 = 11,6 %.

Die Wasserabgabe vertheilt sich wie folgt:

Industrielle und gewerbliche Zwecke	1025037 cbm	= 43,9 %
Hausbedarf	1015967 »	= 43,6 %
Verbrauch zu öffentlichen Zwecken	105500 »	= 4,5 %
An die Stadt Ruhrort abgegeben	187431 »	= 8,0 %

der Gesammtabgabe.

Auch in dem verflossenen Betriebsjahre wurden in den heissen Sommermonaten ein grosses Quantum Wasser aus der Wasserleitung zur Spülung des Holzhafens verwendet.

Zu den drei vorhandenen Sprengwagen wurde noch ein vierter beschafft.

Digitized by Google

Trotz dieser Vermehrung ist die Verwaltung kaum im Stande, den Wünschen und Ansprüchen der Bevölkerung in Bezug auf Strassenbesprengung nachzukommen. Während der Sommermonate ist an ca. 60 Tagen gesprengt worden, mit einem Wasserverbrauch von ca. 12000 cbm. Mittels dieser vier Sprengwagen kann an einem Tage eine Wegestrecke von etwa 110 km besprengt werden, bei durchschnittlich 4,5 m Sprengbreite.

Die Schieber und Hydranten wurden um 16 resp. 28 vermehrt. Hiernach betrug die Gesammtausdehnung des Wasserrohrnetzes am 31. März 1886 47580,7 lfd. m = 6,35 deutsche Meilen mit 207 Absperrschiebern und 295 Hydranten (darunter befinden sich 83 Privathydranten).

Der grösste Rohrdurchmesser ist 500 mm und beträgt der Gesammtinhalt des Rohrnetzes 1766 cbm.

Gegen Schluss des Betriebsjahres wurden auf Vorschlag der Direction durch das Stadtverordneten-Collegium die Mittel bewilligt zur Anlage eines zweiten Fallrohrstranges von 400 mm l. W. und 4200 m Länge mit der Bestimmung, dass dieser Strang vom Hochbassin aus durch Düssern, der Dorfstrasse, Ober- und Untermauerstrasse entlang bis jenseits der Marienthorbrücke zur Verbindung des daselbst befindlichen Hauptstranges für das Hochfelder Gebiet angelegt würde. Mit Ausführung dieser Anlage wurde am 29. März 1886 begonnen, und ist dieselbe mittlerweile im Laufe des Sommers beendet und in Betrieb genommen worden.

Ferner wurden auch die Mittel bewilligt zur Verlängerung der Wasserleitung in der Neudorferstrasse bis zum Friedhof. Auch diese Anlage ist erst in dem laufenden Betriebsjahre ausgeführt worden.

Die Zahl der Abonnenten betrug:

	Ende des Jahres 1885/86
Für den Haushalt	2146
Nach Wassermessern	93
Für Bauzwecke	17
Zusammen	2256

Zur Erhebung des Wasserzinses waren angemeldet:

	Ende des Jahres 1886
Wohnräume etc.	18177
Badewannen	239
Closets	274
Pissoire	61
Pissoirstände, lfd. m	37
Pferde	101
Pferdestände	16
Rinder	36
Wagen	36
Treibhäuser, qm	311
Gärten und Höfe, qm	290585
Springbrunnen	72
Hausfronten lfd. m	2892
Spülfässer	53
Kühlapparate	
Bierpressionen	46

Ausserdem wurden für gewerbliche Zwecke nach Einschätzung für Wasser bezahlt M. 2700 gegen M. 2628 im Vorjahre.

Ueber die Wasserförderung gibt folgende Tabelle Aufschluss.

	Arbeitszeit in Stunden	Anzahl der Touren	Gefördertes Wasserquantum
			cbm
Maschine I	2175,91	2262000	565500
» II	1994,41	2074500	518625
» III	4587,59	6246000	1249324
Zusammen	8757,91	10582500	2333325

Die Maschinen I und II machten pro Minute durchschnittlich 17,331 Touren, die Maschine III durchschnittlich 22,692 Touren.

Dampfkessel I war an 265 Tagen in Betrieb, Dampfkessel II an 247, Dampfkessel III an 208 Tagen.

Es wurden in dieser Zeit 10102 cbm Wasser verdampft, so dass pro Stunde und Quadratmeter Heizfläche eine Verdampfung von 11,5 kg Wasser erzielt wurde.

Der Gesammtkohlenverbrauch betrug 1155,6 t (= 23112 Ctr.), und zwar zum Anheizen 125,85 t (= 11%), zum Betriebe der Maschinen 1018,45 t (= 88%), zum Hausbedarf für das Maschinenpersonal und Verlust 11,8 t (= 1%).

Um 100 cbm Wasser in die Hochbassins (60 m hoch) zu fördern, wurde an Kohlen verbraucht (unter Berücksichtigung des gesammten Kohlenverbrauchs) im Jahre 1883/84 62,49 kg, 1884/85 56,2 kg, 1885/86 49,5 kg.

Die Arbeitsleistung von 1 kg Kohle betrug durchschnittlich 133612 kg-m.

Pro Stunde und Pferdekraft betrug der Kohlenverbrauch 1,65 kg.

Durchschnittlich wurde mit den Kohlen eine 9,9fache Verdampfung erzielt. Der Rückstand an Asche betrug 8,3%.

Die Wasserabgabe gestaltete sich wie folgt:

		der Gesammtabgabe
Nach Wassermessern	1212468 cbm	= 51,9%
Zu öffentlichen Zwecken und Verlust	105500 »	= 4,5%
Für den Hausbedarf	1015967 »	= 43,6%
Zusammen	2233935 cbm	= 100%

Die Zunahme des Wasserconsums beträgt hiernach 139660 cbm oder 6,36%.

Die grösste Tagesabgabe fand statt am 1. August mit 11615 cbm, die geringste am 5. April mit 2785 cbm, durchschnittlich wurden täglich abgegeben 6394 cbm, gegen 6012 cbm im Vorjahre.

Der Gesammtconsum auf die ganze Bevölkerung (47519 Seelen) vertheilt, ergibt eine Abgabe pro Kopf und Tag von 136 l.

Pro Tag und Kopf der eigentlichen Consumenten (11,5 Personen auf einen Anschluss gerechnet) und nur unter Berücksichtigung des Consums für Hausbedarf und zu öffentlichen Zwecken etc. (1121467 cbm) erhält man einen Wasserverbrauch von 124 l. Derselbe betrug im Jahre 1884/85 134 l.

Die finanziellen Ergebnisse gestalten sich wie folgt:

Ausgaben.

Betrieb.

		im Ganzen	pro 1 cbm geförd. Wasser
Besoldungen	M.	3837,48	0,164 Pf.
Unterhaltung der Anlagen (Rohrnetz, Telegraphen-Anlagen, Hochbauten, Maschinen und Kessel, Filteranlage, Werkzeuge und Geräthe, Wassermesser)	»	7436,64	0,319 »
Löhne	»	6975,55	0,299 »
Kohlen	»	8630,80	0,370 »
Beleuchtung, Schmier- und Putzmaterialien	»	2851,75	0,122 »
Handlungsunkosten, Steuern	»	2122,61	0,091 »
Summa der Betriebsausgaben	M.	31854,83	1,365 Pf.
Verzinsung und Amortisation	»	74522,25	3,194 »
Ueberschuss	»	52531,17	2,251 »
Summa sämmtlicher Ausgaben	M.	158908,25	6,810 »

Einnahmen.

Für Wasser wurde eingenommen	M.	142618,33	6,112 Pf.
für Abgabe nach dem Wassermesser M. 84062,62 oder pro Cubikmeter = 6,933 Pf.			
für Hausbedarf, sowie für öffentl. und vorübergehende Zwecke M. 58555,71 oder pro Cubikmeter = 5,221 Pf.			
Vom Installationsgeschäft	»	12807,35	0,549 »
Wassermessermiethe	»	3009,22	0,129 »
An Diversen	»	473,35	0,020 »
Summa sämmtlicher Einnahmen	M.	158908,25	6,810 Pf.

Gera. (Gasanstalt.) Die städtische Gasanstalt hat in ihrem letzten Geschäftsjahre einen Reingewinn von M. 60299,56 gehabt, mithin M. 18600 weniger als im Vorjahre. Dieses weniger günstige Resultat hat nach den Ausführungen des Oberbürgermeisters Ruik in seinem Verwaltungsberichte seinen Grund hauptsächlich in dem flauen Geschäftsgang in den hiesigen Fabriken während des verflossenen Winters und in dem Rückgang der Preise für die Nebenproducte, dann aber auch darin, dass abweichend von dem seitherigen Verfahren die Aufwendungen für einige Neuherstellungen aus dem Betriebe bestritten worden sind. Das neue Geschäftsjahr zeigt wieder eine Steigerung des Gasconsums, so dass für den nächstjährigen Betriebsabschluss wiederum ein günstigeres Resultat erhofft werden kann. Von dem oben erwähnten Reingewinn sind M. 30000 an die laufende Verwaltung abgegeben und der Rest von M. 30299,56 ist zu ausserordentlichen Abschreibungen verwendet worden. Im vergangenen Kalenderjahre hat die Stadt das Nägler'sche Besitzthum für M. 230000, die sog. alte Reitbahn für M. 56000, eine Scheune auf dem Ziegelberge für M. 5400 und ein Haus in der Heinrichsstrasse für M. 21200 käuflich erworben.

Meerane. (Gasanstalt.) In der am 23. Januar abgehaltenen gemeinschaftlichen Sitzung der hiesigen städtischen Collegien mit der Tagesordnung, den Ankauf der Gasanstalt, eventuell die Verlängerung des seitens der Stadtgemeinde mit der hiesigen Gasactiengesellschaft abgeschlossenen Vertrags betr. wurde von dem den Vorsitz führenden Bürgermeister Dr. Böhme, nach einem kurzen Rückblick auf die seitherigen Beschlüsse der städtischen Collegien in der Gasanstaltsangelegenheit die folgenden Vorschläge der zu betreffendem Zweck niedergesetzten Commission zum Vortrag gebracht:

1. Die Stadtgemeinde sieht vorläufig von weiteren Verhandlungen wegen Ankaufs der Gasanstalt ab, behält sich indessen bis zum 1. April 1887 ausdrücklich Erklärung darüber vor, ob sie von dem in § 39 des Contractes vorgesehenen Rechte der Uebernahme Gebrauch machen wolle oder nicht. 2. Die Stadtgemeinde erklärt sich inzwischen bereit, vom 1. Juli 1887 ab einen neuen Vertrag mit der Gasactiengesellschaft abzuschliessen. 3. Das Directorium der Gasactiengesellschaft wird ersucht, wegen definitiver Feststellung des vorbezeichneten Vertrags, drei Mitglieder der Gesellschaft, welche mit Vollmacht zum Abschluss vorbehältlich der Genehmigung der Generalversammlung versehen sind, abzuordnen. 4. Der Stadtrath wird ermächtigt die Vorarbeiten für die Erbauung einer städtischen Gasanstalt in Angriff zu nehmen und ihm hier-

Digitized by Google

ein Berechnungsgeld von vorläufig M. 2000 aus den bereiten Mitteln zur Verfügung gestellt.

Nach längerer Debatte, in welcher allseitig der Wunsch geäussert wurde, die in Frage stehende Angelegenheit möge sich in friedlicher Weise regeln lassen, wurden diese Commissionsvorschläge seitens des Stadtverordneten-Collegiums einstimmig genehmigt. Die Genehmigung derselben seitens des Rathes erfolgte und zwar des Punktes 1 und 3 einstimmig, der übrigen Punkte durch Stichentscheid des Herrn Vorsitzenden. Diejenigen Herren Stadträthe und Stadverordneten, welche Mitglieder des Directoriums und bzw. Actionäre der Gasactiengesellschaft sind, enthielten sich der Abstimmung. Mit der weiteren Verhandlung in der Angelegenheit wurde die bisher bestandene Commission betraut.

Pittsburg. (Naturgas.) Die jüngst verbreitete Meldung, dass das Naturgas in Pittsburg ausgeblieben sei (vgl. d. Journ. 1886, New-York S. 1031) ist darauf zurückzuführen, dass in einem einzelnen Fall durch den Bruch eines Gasrohres, das bald wieder reparirt wurde, das Gas ausgeblieben ist. Im Uebrigen hat Pittsburg soviel Gas als es braucht. In tausenden von Häusern wird dasselbe ausschliesslich zur Erwärmung der Räume, zum Kochen und zur Beleuchtung verwendet, sowie in Glas und Eisenhütten und in anderen industriellen Etablissements.

Marktbericht.

31. Januar 1887.

Mr. Davis versendet unter obigem Datum die folgenden Berichte, welche von der Sulfat of Ammonia-Association gesammelt sind:

Londoner Bericht: In der laufenden Woche wurden fast keine Geschäfte gemacht und die Speculanten offerirten deshalb allerwärts zu niedrigen Preisen. Auch trug zu dem Rückgange der Umstand wesentlich bei, dass verschiedene Fabrikanten, welche nicht gleich Käufer finden konnten, für sofortige Lieferung billig losschlugen. Am ungünstigsten wirkte aber der Umstand, dass die Londoner Gaslight and Coke Co. ihren Preis stetig reducirt; man glaubt, dass dieselbe heute für Lieferung bis Ende April zu 11 £ 15 sh. verkaufen würde.

Berichte aus der Provinz: Der Markt hatte einen sehr matten Ton, welcher diesmal herbeigeführt wurde, sowohl durch die Speculanten als durch die Consumenten, indem die ersteren besorgt waren, von dem, was sie in den letzten 14 Tagen verloren hatten, wieder etwas zu retten. Das Angebot war im Allgemeinen grösser und da bei der matten Marktlage dies voraussichtlich so bleiben wird, so ist nur wenig Hoffnung vorhanden, dass die Preise steigen, es sei denn, dass die Fabrikanten sich vom Markt fern halten. In diesem Falle allein könnte binnen einiger Zeit eine Besserung eintreten. Die Producenten fordern ab Hull 11 £ 17 sh. 6 d., und wenn sie nicht den Speculanten in die Hände fallen, so könnten binnen Kurzem 12 £ erzielt werden.

Schottische Berichte: Der Markt in schwefelsaurem Ammoniak war in dieser Woche flau. Der Markt in Leith dagegen hielt ziemlich fest auf 11 £ 15 sh. Die Vorräthe sind gering, und wenn einige bedeutende Aufträge einlaufen sollten, so würden die Preise binnen Kurzem wieder bedeutend in die Höhe gehen.

Berichte vom Continent: Im Verhältniss zu der augenblicklichen Preislage sind die Vorräthe gering; es ist wenig zu haben, und das wird ohne Zweifel den Preis wieder auf 12 £ bringen, sobald die englischen Fabrikanten sich von ihrer übel angebrachten Panik erholt haben werden.

Preise des schwefelsauren Ammoniaks.

(Gewöhnliche Lieferungsbedingungen.)

		Hull			London		
1887	24. Januar	12 £	0 sh.	0 d.	12 £	5 sh.	0 d.
	25. »	12 »	0 »	0 »	12 »	2 »	6 »
	26. »	12 »	0 »	0 »	12 »	2 »	6 »
	27. »	11 »	17 »	6 »	12 »	2 »	6 »
	28. »	11 »	15 »	0 »	11 »	17 »	6 »
	29. »	11 »	15 »	0 »	11 »	15 »	0 »

Verschiffungen nach den verschiedenen Häfen.

London, 15. bis 22. Januar: nach Antwerpen 250 t, nach Hamburg 233 t, nach Demerara 32 t, nach Dünkirchen 20 t, zusammen 535 t. — Hull, Woche, endend mit dem 29. Januar: nach Hamburg 162 t, nach Dünkirchen 117 t, nach Rotterdam 34 t, nach Gent 30 t, nach Antwerpen 20 t, zusammen 363 t. — Leith, Woche, endend mit dem 22. Januar: nach Hamburg 645 t, nach Rotterdam 20 t, zusammen 665 t. — Liverpool, vom 20. bis 26. Januar: nach Genua 98 t, nach Hamburg 81 t, nach Valencia 75 t, nach Dünkirchen 60 t, nach Antwerpen 35 t, nach Gent 20 t, nach Rotterdam 10 t, nach Rouen 10 t, nach La

Digitized by Google

Palma 5 t, nach Lissabon 1 t, zusammen 395 t. — Goole: Die Berichte sind noch nicht eingetroffen. — Glasgow, Greenock und Grangemouth, vom 24. bis 29. Januar: Keine Exporte.

Der Markt in Deutschland ist auf den seitherigen Preisen M. 24 pro 100 kg unter den üblichen Bedingungen stehen geblieben, weitere Besserung der Preise ist durch die rückläufige Bewegung des englischen Marktes vereitelt. Besorgnisse wegen eines abermaligen Rückganges der Preise scheinen unbegründet, da man auf steigenden Bedarf hoffen kann und Vorräthe nicht vorhanden sind.

London. 29. Januar. (Theerproducte.) Allmählich scheint die Abnahme der disponiblen Theerproduction bzw. die Zunahme des zur Unterfeuerung verwendeten Theers einen Einfluss auf die Marktlage auszuüben; wenn dieser Einfluss vorläufig auch nicht in den Preisen zum Ausdruck kommt, so scheint doch die Stimmung eine günstigere zu sein. Die Preise der Theerproducte können wie folgt genommen worden. Benzol 90% 1 sh. 8 d. pro Gallon; 50% 1 sh. 6 d. pro Gallon; Toluol 1 sh. 5 d. pro Gallon; Solvent Naphta 1 sh. ½ d. pro Gallon; Leichte Oele 2½ d. pro Gallon; Creosot ½ d. pro Gallon; Pech 11 sh. bis 12 pro Tonne.

London, 7. Februar. (Schwefelsaures Ammoniak.) Während der letzten Woche hat die Gas light and Coke Co. durch Herabsetzung der Preise auf den Markt gedrückt; da sonst dieser grösste Producent von Ammoniaksalz stets höhere Preise als auswärts hielt, so ist dieses Vorgehen kaum begreiflich. Die Gasgesellschaft setzt den Preis zu 11 £ 10 sh., für März 11 £ 12 sh. 6 d. Auch der auswärtige Markt hat unter dem Vorgehen der Londoner Gasgesellschaft gelitten, in Hull wird notirt 11 £ 7 sh. 6 d. bis 11 £ 10 sh., allein es ist wenig Angebot. Die Preise unter den üblichen Bedingungen werden wie folgt angegeben:

		Hull			London		
1887	31. Januar	11 £	12 sh.	6 d.	11 £	12 sh.	6 d.
	1. Februar	11 »	11 »	3 »	11 »	12 »	6 »
	2. »	11 »	7 »	6 »	10 »	10 »	0 »
	3. »	11 »	8 »	9 »	11 »	12 »	6 »
	4. »	11 »	7 »	6 »	11 »	7 »	6 »
	5. »	11 »	8 »	9 »	11 »	10 »	0 »

Verschiffungen nach Hamburg: ab London 22. bis 28. Januar 600 t (total 737 t), ab Hull, Woche bis 5. Februar 82 t (total 336 t), ab Leith, 29. Januar 327 t (total 337 t), ab Liverpool, 27. Januar bis 2. Februar 182 t (total 458 t), ab Goole 40 t (total 120 t), ab Glasgow 10 t (total 50 t).

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 6. 1887.

Inhalt.

Aus dem Verein. S. 159.
Ammoniakverwerthung.
Versammlung von Ammoniakinteressenten in Berlin.
Neuerungen an Hahn'schen Gasdruck-Regler. Von Emil Blum in Berlin. (Mit Taf. I.) S. 156.
Ueber die indirecte Bestimmung des Natrons, über sodahaltige Wasser und sonst Einiges über die landläufige Analyse von Wassern für häusliche und gewerbliche Zwecke. Von Dr. F. Muck in Bochum. S. 159.
XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach. S. 163.
Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. Referent H. Bunte, München. (Discussion.)
Literatur. S. 169.
Neue Patente. S. 171.
Patentanmeldungen. — Patenterthellungen — Patenterlöschungen. — Patentversagung. — Patentübertragung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 172.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 174
Apolda. Gasanstalt.
Berlin. Edisongesellschaft. — Versagen der elektrischen Beleuchtung. — Stearinlicht-Industrie.
Brünn. Wasserwerksgesellschaft.
Düsseldorf. Wasserwerk.
Elberfeld. Elektrische Beleuchtung.
Iserlohn. Elektrische Beleuchtung.
Leipzig. Gaskochapparate.
Paderborn. Wasserwerk.
Weimar. Peters †.
Wien. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 180.

Aus dem Verein.

Der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern hat auf seiner letzten Versammlung in Eisenach eine Commission niedergesetzt mit der Weisung, geeignete Maassnahmen für die bessere Verwerthung des schwefelsauren Ammoniaks zu berathen. In Verfolgung dieses Auftrages hat die Commission unter Mitwirkung des Vorstandes unseres Vereins eine Eingabe an den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, Herrn Dr. Lucius in Berlin, gerichtet, mit dem Ersuchen, veranlassen zu wollen, dass die vom Staate unterstützten landwirthschaftlichen Versuchsstationen ihre besondere Aufmerksamkeit der Anwendung der Ammoniaksalze als Düngemittel zuwenden und Versuche über die günstigsten Bedingungen für die Wirksamkeit dieses Salzes vornehmen. Gleichzeitig erklärte sich der Vorstand bereit, im Falle besondere Aufwendungen für die Versuche erforderlich seien oder die Aussetzung von Preisen für zweckmässig erachtet würde, für die Gewinnung von Geldmitteln thätig zu sein. Diese Eingabe ist seitens des Herrn Ministers günstig beschieden und darauf hingewiesen worden, dass es der Sache selbst grossen Vorschub leisten würde, wenn die Versuche auch materiell unterstützt würden. Zur Vornahme weiterer Schritte hält es die Commission für wünschenswerth, mit einem weiteren Kreis ausserhalb des Vereins stehender Interessenten in Verbindung zu treten und beabsichtigt demnächst eine Versammlung nach Berlin einzuberufen. Indem wir vorläufig von dieser Absicht Kenntniss geben, bringen wir nachstehend die beiden oben erwähnten Schriftstücke zum Abdruck.

I. Eingabe, betreffend bessere Verwerthung von schwefelsaurem Ammoniak.

An den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, Herrn Dr. Lucius, Excellenz, Berlin.

Ew. Excellenz erlauben sich die ergebenst Unterzeichneten eine Vorstellung zu unterbreiten, welche die Verwendung von schwefelsaurem Ammoniak als Düngemittel in der Landwirthschaft zum Gegenstand hat.

Die grosse Bedeutung, welche die Anwendung stickstoffhaltiger künstlicher Dünger für die Ernährung der Pflanzen besitzt, ist seit der Einführung des Guano in die Landwirth-

Digitized by Google

schaft und den daran sich knüpfenden Beobachtungen seitens unserer Landwirthe, wie auch der Agriculturchemiker allgemein anerkannt. Von den Formen, in denen der Stickstoff als künstlicher Dünger verwendet wird, kommen heute hauptsächlich zwei in Betracht: das schwefelsaure Ammoniak und der Chilisalpeter.

Während die deutsche Landwirthschaft für den Bezug von Chilisalpeter ausschliesslich auf die Einfuhr aus dem Auslande angewiesen ist, wird das schwefelsaure Ammoniak zum Theil im Inland erzeugt und zwar bis vor Kurzem lediglich als Nebenproduct der Gasanstalten durch Verarbeitung des Ammoniakwassers, das bei der Destillation der Steinkohlen zum Zwecke der Leuchtgasbereitung gewonnen wird. Die Wichtigkeit, welche die stickstoffhaltigen Düngemittel für die deutsche Landwirthschaft besitzen, geht aus der Thatsache hervor, dass alljährlich nahe an 200000 t Chilisalpeter im Werth von ca. 40 Millionen Mark und ca. 70000 t schwefelsaures Ammoniak, in reiner und zu künstlichem Dünger verarbeiteter Waare, im Werthe von 16 Millionen Mark nach Deutschland eingeführt werden. Die deutsche Landwirthschaft verausgabt demnach etwa 56 Millionen Mark an das Ausland für die Zufuhr der genannten stickstoffhaltigen Düngemittel.

In Folge der steigenden Nachfrage nach Ammoniaksalzen haben die deutschen Gasanstalten, welche meist unter communaler Verwaltung stehen und werthvolle Objecte des städtischen Besitzes derselben bilden, kostspielige Anlagen zur Verarbeitung des Gaswassers auf schwefelsaures Ammoniak errichtet. Eine grosse Zahl derartiger Anlagen ist erst in den letzten Jahren entstanden und es gewinnt dieser Nebenbetrieb immer mehr an Verbreitung.

Die günstigen Erfolge, welche zu Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrzehnts bei verhältnissmässig hohen Preisen für Ammoniaksalze durch Verarbeitung des Gaswassers in den Gasanstalten erzielt wurden, und das Beispiel der seit längerer Zeit in Südfrankreich betriebenen Kohlendestillationen zu Bessèges, veranlassten die deutschen Cokeanstalten, welche bis dahin die Destillationsproducte vollkommen unbenutzt liessen, ihre Aufmerksamkeit ebenfalls auf die Gewinnung der Nebenproducte zu richten. Es entstanden die sog. Destillationcokereien, bei welchen nach dem Vorbild der Gasanstalten das Ammoniakwasser neuerdings gewonnen und auf schwefelsaures Ammoniak verarbeitet wird. Während durch die eben geschilderte Entwicklung immer grössere Mengen von Ammoniaksalzen in Deutschland erzeugt und der Landwirthschaft zugeführt werden, und sogar Aussicht vorhanden ist, dass mit der fortschreitenden Ausdehnung der Gasindustrie und der weiteren Verbreitung der Destillationscokerei im Lauf der Jahre der Bedarf der deutschen Landwirthschaft an Ammoniaksalz im Inland erzeugt werden kann, hat sich in letzterer Zeit eine Strömung geltend gemacht, durch welche der Werth der Ammoniaksalze als Düngemittel gegenüber dem Chilisalpeter zurückgedrängt wird.

Diese Verschiebung in der Werthschätzung der beiden concurrirenden Düngemittel zum Nachtheil der Ammoniaksalze ist nach der Meinung wissenschaftlicher Autoritäten und hervorragender praktischer Landwirthe grossentheils in dem Umstand zu suchen, dass die Producenten und Importeure von Chilisalpeter unter Aufwendung grosser Geldmittel und Aussetzung von Preisen, Versuche und literarische Arbeiten veranlasst haben, welche die vermehrte Anwendung von Chilisalpeter und die Ermittelung der günstigsten Bedingungen für seine Wirksamkeit als Düngemittel zum Ziel hatten.

Bei diesen Arbeiten, welche während der letzten Jahre die wissenschaftliche Forschung vielfach beschäftigten, konnten die Ammoniaksalze der Natur der Sache nach erst in zweiter Linie berücksichtigt werden und dienten diese häufig nur als Folie, um die Vorzüge des Chilisalpeters in gewissen Fällen hervortreten zu lassen.

Durch solche einseitige Behandlung der Frage über die Wirksamkeit von Chilisalpeter und Ammoniak als Düngemittel ist an Stelle der richtigen Bewerthung beider je nach Bodenbeschaffenheit, Klima, Pflanzengattung etc. vielfach ein Vorurtheil gegen Ammoniak

düngung überhaupt in weiten Kreisen verbreitet, welches eben so nachtheilig ist für die Landwirthschaft als für die bei der Fabrikation der Ammoniaksalze betheiligten Industrien.

Es erscheint demnach im allgemeinen Interesse dringend erwünscht, dass der wahre Werth der Ammoniaksalze für die Landwirthschaft festgestellt wird und die günstigsten Bedingungen für seine Verwendung vollkommen klar gelegt werden.

In diesem Sinne glauben wir auf einen günstigen Bescheid rechnen zu dürfen, wenn wir Euer Excellenz ganz ergebenst ersuchen, veranlassen zu wollen,

> »dass die zur Hebung der Landwirthschaft berufenen und vom Staate unterstützten Versuchsstationen ihre besondere Aufmerksamkeit der Anwendung der Ammoniaksalze als Düngemittel zuwenden und Versuche über die günstigsten Bedingungen für die Wirksamkeit derselben vornehmen.«

Sollten hiezu besondere Aufwendungen erforderlich sein oder die Aussetzung von Preisen für zweckmässig erachtet werden, so glauben die ergebenst Unterzeichneten auf die Opferwilligkeit der betheiligten Industrien rechnen zu dürfen und erklären sich bereit, für die Gewinnung der erforderlichen Geldmittel thätig zu sein.

Köln, im Januar 1887.

Der Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.
(Folgen die Unterschriften.)

Die Commission für Ammoniakverwerthung.
(Folgen die Unterschriften.)

Der Generalsecretär.

II. Antwort des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten auf die vorstehende Eingabe.

Berlin, am 11. Februar 1887.

Dem Vorstande beehre ich mich, auf die Eingabe vom 31. Januar, betreffend die Anstellung von Versuchen über den Düngewerth der Ammoniaksalze, ergebenst zu erwidern, dass diesseits schon auf Veranlassung einer ähnlichen Eingabe mehrerer Bergbau- und Kohlen-Destillations-Gesellschaften die landwirthschaftlichen Centralvereine durch die in Abschrift hier beifolgende Verfügung vom 10. Januar d. J. angewiesen (Beilage) worden sind, die landwirthschaftliche Versuchsstation zu veranlassen, entsprechende Versuche nach dem hier ebenfalls in Abschrift beifolgenden, von dem Professor Märcker (Halle) aufgestellten Plane zu veranstalten. Da die ausgedehntere und sorgfältigere Ausführung solcher Versuche wesentlich von dem guten Willen der betheiligten Landwirthe und Versuchsanstalts-Dirigenten abhängt, so würde es der Sache grossen Vorschub leisten, wenn der Vorstand sein Anerbieten, die Versuche auch materiell zu fördern, realisiren und nicht nur die betreffenden Düngemittel kostenfrei oder doch zu einem ermässigten Preise zur Disposition stellen, sondern auch einige Preise für diejenigen Versuchsansteller ausloben wollte, welche die Versuche am ausgedehntesten und erfolgreichsten durchgeführt haben. Ich bin gern bereit, auf eine entsprechende Zusage des Vorstandes hin die Sache in die Hand zu nehmen, das Bedürfniss der einzelnen Stationen an Ammoniaksalzen zu ermitteln und dem Vorstande mitzutheilen, auch die Auslobung der Preise und die Constituirung eines sachkundigen Preisgerichtes zu vermitteln. Wenn der Vorstand es für wünschenswerth hält, in diesem Preisgericht vertreten zu sein, so dürfte dem nichts entgegenstehen. Da die Frühjahrsbestellung, bei welcher ein Theil der Versuche einzuleiten wäre, bevorsteht, so ist die thunlichste Beschleunigung dieser Angelegenheit wünschenswerth, um einen Effect der in Aussicht genommenen Vergünstigungen noch für dies Frühjahr zu erreichen.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.
gez. Dr. Lucius.

Digitized by Google

Beilage. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Summen, welche alljährlich aus Deutschland für Chilisalpeter ins Ausland gehen, und bei der Entwicklungsfähigkeit der inländischen Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak erscheint es sehr wichtig, den Düngewerth beider Stoffe für die verschiedenen Bodenarten und Früchte möglichst genau festzustellen, damit die deutschen Landwirthe sich nicht auch in dem Falle für das ausländische Düngemittel entscheiden, wo der einheimische Düngestoff dieselbe oder im Verhältnisse zum Kostenpreise vielleicht noch eine bessere Wirkung, als ersteres ausübt.

Ich wünsche daher, dass der etc. etc. dem Vorstande der dortigen Versuchsstation aufgeben möchte, entsprechende vergleichende Düngungsversuche — sei es im Kleinen in Töpfen, seien es Feldversuche im Grossen — unter den verschiedenen in der Praxis vorkommenden Verhältnissen für Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak und geeignete Mischungen beider Stoffe zu veranstalten. Dabei ist es jedoch wünschenswerth, dass die Versuchsstationen sich wenn möglich über einen gemeinsamen Versuchsplan einigen und ist daher der Dirigent der Versuchsstation in Halle a/S., Prof. Dr. Märcker diesseits ersucht worden, einen entsprechenden Vorschlag zu machen, und den übrigen Versuchsstationen direct mitzutheilen.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Im Auftrag:
gez. Michelly.

An die Vorstände
der landwirthschaftlichen Central-etc. Vereine.

Neuerungen am Hahn'schen Gasdruck-Regler.

Von Emil Blum in Berlin.

(Mit Taf. I.)

Der bekannte Hahn'sche Regler hat sich zur Ausgleichung des Gangs der Exhaustor-Dampfmaschine, dem jeweiligen Gasdruck entsprechend, seit Jahren bewährt.

Derselbe hat in neuerer Zeit durch die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft wesentliche Verbesserungen erfahren, welche seine Wirkung so zuverlässig gestalten, dass beispielsweise bei der neuen von dieser Gesellschaft gelieferten Exhaustoranlage in der Krupp'schen Gasfabrik die durch die Vorrichtung geregelten Druckschwankungen innerhalb 5 mm Unterschied bleiben.

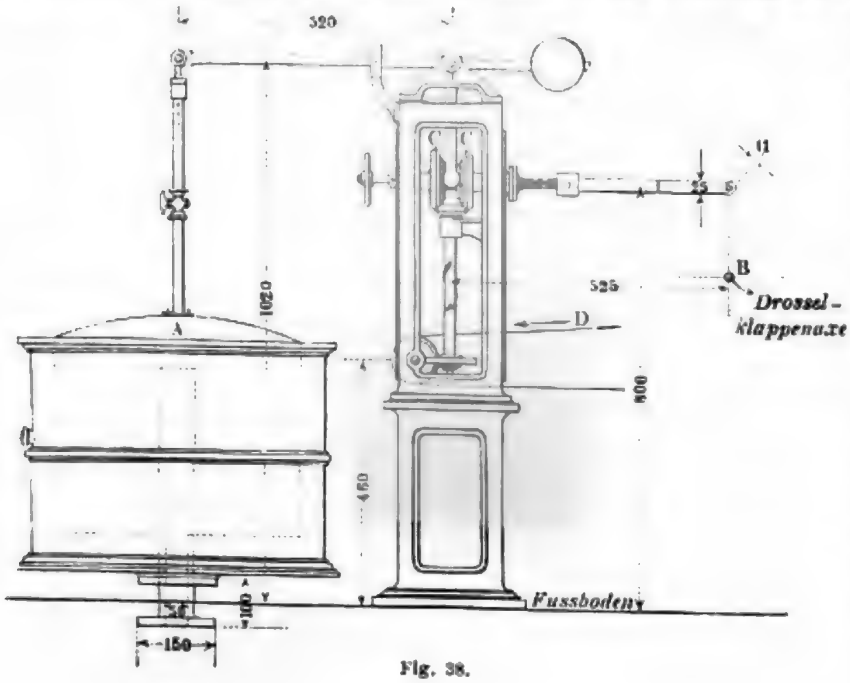


Fig. 38.

Der Hahn'sche Regler in seiner bisherigen Gestalt ist in Fig. 38 dargestellt. Die Bewegung der Glocke *A*, welche durch den wechselnden Druck hervorgerufen wird, wirkt nicht unvermittelt auf die Drosselklappe *B*,

sondern wird lediglich benutzt, um das an dem Hahn'schen Regler befindliche Wendegetriebe C einzurücken.

Da dieses Wendegetriebe C mittels Riemens D von der Dampfmaschine bewegt wird, so wird also auch die Verstellung der Drosselklappe, welche bei eingerücktem Wendegetriebe in dem einen oder anderen Drehungssinne erfolgt, durch die Maschine selbst bewirkt.

Das Wesentliche des Hahn'schen Reglers besteht also darin, dass der Gasdruck nur die ganz geringfügige Arbeit des Einkehrens des Wendegetriebes zu verrichten hat, worauf die mehr Kraft erfordernde Verstellung der Drosselklappe selbstthätig durch die Dampfmaschine erfolgt.

Um diese Verstellung allmählich erfolgen zu lassen, hat Hahn die Einrichtung getroffen, dass durch eine an dem Rade C befindliche Nase der Hebel nach jeder halben Umdrehung des Wendegetriebes bei Seite geschoben und somit das Wendegetriebe ausgerückt wird. Es ist dann die Drosselklappe nur um die einem Spindelgang entsprechende Bewegung verstellt. Genügt diese Verstellung nicht, d. h. hat der Druck noch nicht entsprechend ab- oder zugenommen, so findet durch die Bewegung der Glocke A ein abermaliges Einrücken statt, bis wieder die Verstellung um einen Spindelgang erfolgt ist.

Durch diese Einrichtung wird erreicht, dass bei eintretenden Druckschwankungen der Ausgleich sich allmählich vollzieht. Würde eine solche Einrichtung nicht vorhanden sein, so würde beispielsweise bei eintretendem Unterdruck der Regler so lange auf die Drosselklappe wirken, bis wieder soviel Ueberdruck hergestellt ist, um die Glocke in anderem Sinne zu bewegen und das Wendegetriebe auszuschalten. Es würde daher ein beständiges Wechseln unausbleiblich sein.

Die vorerwähnte Einrichtung, welche den allmählichen Ausgleich hervorruft, bringt indess den Nachtheil mit sich, dass bei grossen eintretenden Druckschwankungen der Ausgleich nicht rasch genug erfolgen kann. Es galt daher eine Einrichtung zu schaffen, welche die vorher erwähnten Nasen an den Rädern C bei grossen Druckschwankungen beseitigt, so dass dann eine rasche Wirkung auf die Drosselklappe erzielt werden kann, welche dagegen die Nasen bei Minderung des Druckunterschieds wieder in Wirkung treten lässt. Diese Wirkung wird bei der neuen Anordnung der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft erreicht, indem die Nasen durch den steigenden oder sinkenden Gasdruck zurückgezogen oder vorgeschoben werden.

Der neue Regler ist auf Taf. I in $^1/_6$ der natürlichen Grösse dargestellt. Derselbe ist auf das die Schwimmerglocke umschliessende Wassergefäss aufgeschraubt, wodurch gegenüber der früheren Ausführung wesentlich an Platz gewonnen wird.

Die Bewegung der Glocke wird auf den um den Bolzen b drehbaren Hebel a übertragen. An diesen Hebel schliesst mittels des Bolzens g die Verbindungsstange f an, von welcher die beiden um den Bolzen e drehbaren gebogenen Hebel dd_1 bewegt werden; diese Hebel umschliessen die Ringe rr_1, welche an der drehenden Bewegung der Kegelräder cc_1 theilnehmend auf deren Naben durch die Hebel dd_1 verschoben werden können. Die nach der Mitte zu liegende Stirnseite dieser Ringe trägt die vorher erwähnten nasenförmigen Erhöhungen, welche das jedesmalige Auslösen des Wendegetriebes nach einmaliger Umdrehung zu bewirken haben.

Es werden durch die oben beschriebene Hebelverbindung demnach bei steigendem Druck die Ringe rr_1 nach links, bei sinkendem Druck nach rechts bewegt werden. — Zwischen den Kegelrädern cc_1, welche sich auf der Welle h lose drehen, und deren Naben einen Kranz von Löchern haben, ist die mit zwei Stiften versehene Ausrückmuffe i angeordnet, welche sich auf der Welle h verschieben lässt, sich aber mit dieser dreht.

Wird diese Muffe i durch den um den Bolzen g drehbaren Hebel k verschoben, so greift sie mit einem der Stifte in eines der Löcher des Lochkranzes an dem Rade C und versetzt so durch die Verbindung des sich drehenden Rades mit der Muffe die Welle h in drehende Bewegung. Diese Drehung findet bei einer Verschiebung der Muffe nach links.

also bei steigendem Druck, in dem Sinne des Oeffnens der Drosselklappe, bei einer Verschiebung nach rechts, in dem Sinne des Schliessens statt.

Das Spiel gestaltet sich nun wie folgt: Angenommen, der Exhaustor gehe zu langsam und der Druck in der Vorlage steige, so wird die Schwimmerglocke gehoben und zunächst der Hebel *a* in eine schräge Lage gestellt. Die Federn *m*, welche zwischen den Hebeln *a* und *k* angeordnet sind, werden hierdurch zusammengedrückt und schieben den Hebel *k* und somit die Ausrückmuffe *i* nach links, deren Stift in ein Loch des Lochkranzes der Nabe des Kegelrades *c* eingreift und somit die Drehung der Welle *h* bewirken wird, bis die Nase am Ringe *r* wieder die Auslösung bewirkt. Gleichzeitig werden durch Bolzen *g*, Verbindungsstange *f* und Hebel $d\,d_1$ die Ringe $r\,r_1$ den Hebelübersetzungen entsprechend nach links bewegt. Je grösser die Druckschwankung ist, desto mehr werden die Federn *m* gespannt und desto weiter werden die Ringe $r\,r_1$ nach links verschoben. Die Dauer der Verbindung der Ausrückmuffe *i* mit dem Kegelrade *C* wird dem entsprechend eine grössere sein und somit wird eine längere Zeitdauer für die Drehung der Welle *h* erzielt, wodurch eine stärkere Bewegung der Drosselklappe im Sinne des Oeffnens erreicht wird. Dieses Zurückziehen des Ringes *r* mit der Nabe kann soweit ausgedehnt werden, dass die Muffe *i* nicht eher ausgerückt wird, als bis eine entsprechende Druckabnahme erzielt ist. Der Regler wird demnach plötzlich eintretende Schwankungen, gleichviel ob Unterdruck oder Ueberdruck, rasch ausgleichen.

Der Schwimmer wird sich nur so hoch oder so tief einstellen können als es die Widerstandsfähigkeit der Federn *m* zulässt. Die Verbindung der Hebel *k* und *a* durch Federn hat ferner noch den grossen Vortheil, dass der Hebel *k* beim Regeln eine pendelnde Bewegung annehmen kann, ohne diese in gleichem Maasse auf Hebel *a* und die Schwimmerglocke zu übertragen. Der Schwimmer bleibt hierdurch mehr in Ruhe, und es ist möglich denselben behufs grösserer Empfindlichkeit bei geringeren Schwankungen in grösseren Abmessungen als bei der früheren Anordnung auszuführen.

Sobald der Regler wirkt und der Druck in der Saugeleitung sinkt, werden die Federn *l* den Schwimmer hinabdrücken, die Ringe $r\,r_1$ werden sich so einstellen, dass die Dauer der Wirkung geringer wird, bis der gewünschte Druck bzw. die mittlere Stellung des Schwimmers erreicht ist.

Um durch die Stellung der Drosselklappe den Gang der Dampfmaschine rasch beeinflussen zu lassen und somit rasch die Umdrehungszahl des Exhaustors zu ändern, ist es nothwendig, auch die Drosselklappe empfindlich auszuführen.

Die gewöhnliche schrägliegende Drosselklappe öffnet und schliesst zu rasch, weil die frei werdende Durchgangsöffnung nicht im Verhältniss zum Drehungswinkel steht. Eine empfindlich wirkende Drosselklappe soll bei Drehung um einen kleinen Winkel auch nur eine kleine Durchgangsöffnung frei geben und zwar so, dass diese frei werdende Oeffnung zum gesammten verfügbaren Durchgangsquerschnitt in gleichem Verhältniss steht, wie der betreffende Drehungswinkel zum vollen Ausschlagwinkel der Drosselklappe.

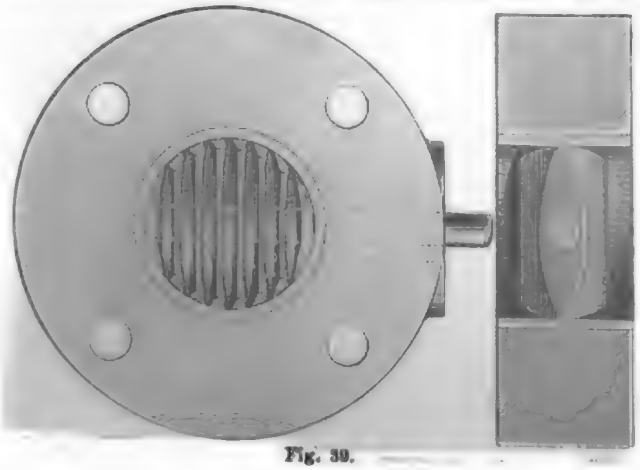


Fig. 39.

Diese Aufgabe ist vollständig gelöst durch die in Fig. 39 dargestellte, der Berlin-Anhaltischen Maschinenbauactiengesellschaft patentirte, gezahnte Drosselklappe.

Die Drosselklappe hat auf beiden Seiten Rippen von entsprechendem Querschnitt und ist an den Stirnflächen der Rippen kugelförmig abgedreht und in das Gehäuse eingeschliffen.

Digitized by Google

Die Fig. 40 bis 43 zeigen den freien Durchgang, wenn die Drosselklappe um 30, 45, 60 und 90° gedreht ist. Der zwischen dem Gehäuse und den Rippen weiss gehaltene Querschnitt ist die Durchgangsöffnung, während die Drosselklappe selbst schraffirt gehalten ist.

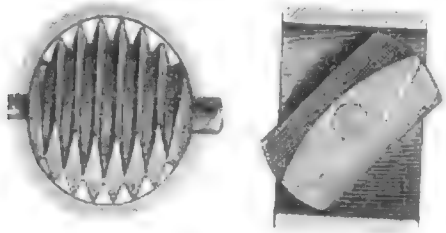


Fig. 40

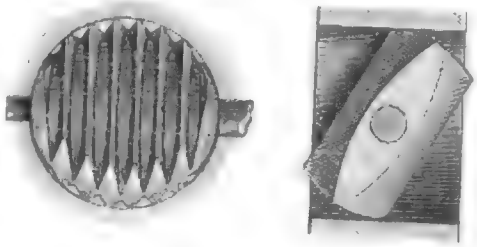


Fig. 41.

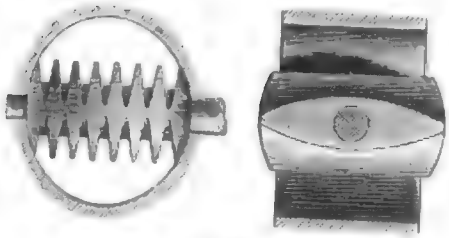


Fig. 42.

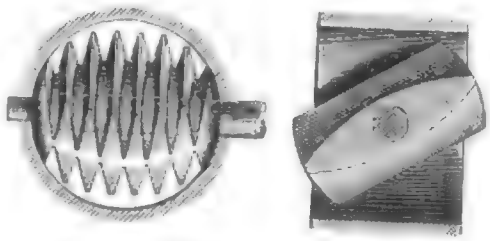


Fig. 43.

Mit dieser Drosselklappe ist es möglich, die selbstthätige Regelung des Ganges der Dampfmaschine auch bei kleineren Anstalten, selbst beim Sommerbetrieb durchzuführen. So ist beispielsweise in der Gasanstalt Grünberg i. Schl., in welcher die Regelung lediglich durch die Hahn'sche Vorrichtung, ohne Zuhülfenahme einer Saugeklappe erfolgt, der Gang der mit dem Exhaustor gekuppelten Dampfmaschine selbstthätig bis zu sechs Umdrehungen in der Minute abwärts vermindert worden, ohne dass sich die geringste Schwierigkeit für den Betrieb ergeben hätte.

Von den neuen Hahn'schen Reglern in Verbindung mit der neuen Drosselklappe sind im Jahre 1886 drei für die Krupp'sche Gasanstalt in Essen geliefert, einer für Mühlheim a. d. R., einer für Bielefeld, einer für Eisenach, einer für Bernburg. Zur Zeit sind in Ausführung zwei für Filialgasanstalt München, zwei für Gasanstalt Magdeburg, einer für städtische Gasanstalt Celle.

Die vorstehend beschriebenen Neuerungen sind von dem Oberingenieur Abendroth (Dessau) entworfen.

Ueber die indirecte Bestimmung des Natrons, über sodahaltige Wasser und sonst Einiges über die landläufige Analyse von Wassern für häusliche gewerbliche Zwecke.

Von Dr. F. Muck in Bochum.

Bekanntlich besteht die indirecte Bestimmung des Natrons (einschliesslich des als solchen mitberechneten Kalis) in Folgendem:

Einige hundert Cubikcentimeter des Wassers werden in einer gewogenen Platinschale fast, und dann nach Zusatz einer genügenden Menge Schwefelsäure ganz zur Trockene verdampft, und der Rückstand, zuletzt unter Zusatz von festem Ammoniumcarbonat wiederholt bis zu constant bleibendem Gewicht) geglüht. Von dem Gewicht des erhaltenen Sulfatgemisches wird das der Sulfate von Calcium und Magnesium und der Kieselsäure, welche nebenher bestimmt worden sind, abgezogen und der verbleibende Rest als Natriumsulfat

angenommen. Von den selteneren Ausnahmsfällen abgesehen, dass Eisen- und Aluminiumsalze in erheblicher Menge zugegen sind, ist diese Art der Natriumbestimmung für technische Zwecke jedenfalls immer reichlich genau genug und doch gewiss nicht sehr mühevoll. Die einzige mit der Methode verbundene Unbequemlichkeit ist die, dass man den Schwefelsäurezusatz schlecht abschätzen kann. Bei zu geringem, der sich erst beim Glühen deutlich bemerkbar macht, riskirt man Chlornatriumverflüchtigung und bei zu grossem hat man die Unbequemlichkeit des etwas lästigen und jedenfalls zeitraubenden Abrauchens des Schwefelsäureüberschusses. Die Operation des Sulfatisirens gestaltet sich aber zu einer sicheren, bequemen und sehr rasch ausführbaren, wenn man wie folgt verfährt:

Den Abdampfungsrückstand befeuchtet man mit schwefelsäurehaltigem Alkohol — etwa 3 Tropfen concentrirter Säure auf 1 ccm — und brennt den Alkohol ab. Bei noch ungenügendem Säurezusatz erscheint die Salzmasse darnach trocken, bei genügendem hingegen feucht, und solchenfalls tritt vor völligem Abbrennen des Alkohols (und bei annäherndem Trockenwerden schon) eine Entwicklung von Schwefelsäuredämpfen auf. So lange dies nicht der Fall, wiederholt man das Befeuchten und Abbrennen mit immer kleineren Mengen Schwefelsäurealkohol bis zum Eintritt des bezeichneten Momentes. Das baldige Eintreten desselben gibt sich jederzeit durch ein lebhaftes Schäumen (jedoch ohne Spritzen) kund. (Ich erkläre mir dies aus der dann erst eintretenden Aetherificirung des Alkohols, wenn die Sulfatisirung des Rückstandes bereits erfolgt ist.)

Das schliessliche Glühen und Behandeln der Sulfate mit Ammoniumcarbonat geschieht in bekannter Weise.

Aus der Durchsicht einer Zusammenstellung chemischer Untersuchungen von Leitungswassern verschiedener Wasserversorgungen (einige 70) ersehe ich, dass bei der grösseren Hälfte dieser Wasseruntersuchungen auf Natrium- (und Kalium-) Salze überhaupt gar keine Rücksicht genommen ist, trotzdem bei vielen solcher alle Hauptbestandtheile, einschliesslich organischer Substanz, Ammoniak, Nitrat und Nitrit — aber eben ausschliesslich der Alkalisalze bestimmt sind. Und diese Beispiele würden sich leicht um ein Bedeutendes vermehren lassen. Der Grund dieser Unterlassung ist unschwer in dem Festhalten an den viel discutirten sog. »Grenzwerthen« oder »Grenzzahlen« zu suchen, gegen welche sich übrigens schon seit geraumer Zeit eine erfreuliche Reaction vollzieht.

Gegen die so sehr häufige Unterlassung der Natriumbestimmung, welche sich ja so leicht mit der usancemässigen aber an sich keineswegs sehr belehrenden Bestimmung des »Abdampfungsrückstandes« verbinden lässt, kann man sehr begründete Einwendungen machen. Es ist (unter vorläufiger Absehung vom sanitären Interesse) keineswegs gleichgültig, welche Alkalisalze in Wassern für häusliche und gewerbliche Zwecke enthalten sind.

Wasser, welche ausser Natriumchlorid und Natriumsulfat auch Natriumcarbonat enthalten, dürften viel häufiger sein als gemeinhin angenommen wird. Sie sind nicht etwa nur für »Sodadistricte«[1]) charakteristisch und kommen beispielsweise neben den verschiedenartigsten sonstigen an vielen Orten des westfälischen Steinkohlengebirges vor, wo manche Wasser Natriumcarbonat als Hauptbestandtheil — bis zu 1,6 g pro Liter! — enthalten. Es ist dies für Gruben, welche solche Wasser ausgiessen, von ganz erheblicher Wichtigkeit, denn »sodahaltige« Wasser (wie ich sie kurz nenne) sind begreiflicherweise ganz ausgezeichnete Kesselspeisewasser, weil sie keinen festen Kesselstein, sondern nur Schlamm absetzen, welcher beim Ausblasen der Kessel ohne Mühe entfernt wird.

[1]) Vgl. Petrowsky's briefliche Mittheilung in der Zeitschr. für analytische Chemie 25 S. 200, worauf ich weiter unten noch zurückkommen werde. S. auch Schweisinger, Chem. Centralbl. (3 I.) 16, 21 und Zeitschr. für analytische Chemie 25, 99: Jodgalläpfeltinktur als empfindliches Reagens auf alkalisch reagirende Substanzen.

Digitized by Google

(Es ist mir bekannt geworden, dass auf solchen Kohlenzechen das beim Ausblasen der Kessel ablaufende Wasser — quasi eine sodareiche Mutterlauge — von Arbeitern mit Vorliebe zu bestimmten Reinigungszwecken verwendet wird. Erwähnenswerth ist auch die Thatsache, dass von Bergarbeitern in gewissen Bauen einer Zeche über raschen Verschleiss des Schuhwerks und Erweichung und damit Empfindlichwerden der Fusshaut geklagt wird. Die Analyse des betreffenden Wassers ergab einen Gehalt von 0,477 g Natriumcarbonat im Liter.)

Chloridische (z. Th. sehr hochgradig salzige) Wasser werden durch den Bergbau im Ruhrgebiet in ungeheuren Massen erschroten. Diese salzigen Wasser, deren Erguss zu zahlreichen, mitunter monströsen Processen geführt haben und noch führen, enthalten neben Natriumchlorid zu allermeist auch Calcium- und Magnesiumchlorid, letztere beiden (Mutterlaugensalze) oft in vorwiegender Menge, was für den Kesselbetrieb (nur mit den salzärmeren dieser Wasser natürlich) ein besonderer Uebelstand ist. Der an sich auffallende Umstand, dass ausserdem auch salzige Wasser vorkommen, welche ausser Chlornatrium kein anderes Chlorid enthalten, wird durch das Mitvorkommen der resp. die Umsetzung mit in Rede stehenden sodahaltigen Wassern leicht erklärlich.

Dass die auch absichtliche Zumischung sodahaltiger Wasser zu chloridischen nicht nur, sondern auch gipsigen, von grosser Wichtigkeit für den Zweck des Kesselspeisens ist, liegt auf der Hand.

Es ist gar nicht zu bezweifeln, dass bei den Betrieben gewisser Gewerbe, beispielsweise Färberei, Gerberei, Bierbrauerei, deren Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Wassers niemals discutirbar gewesen ist, ein Gehalt desselben an Natriumcarbonat von belangreichem Einfluss ist. Ich habe niemals verabsäumt, in Wasserversorgungsfragen gegebenenfalls nach dem Bestehen solcher Industrien mich zu erkundigen und den vorstehenden Hinweis zu machen, da sich nothwendigerweise veränderte Erscheinungen bei Betrieben einstellen müssen, welche vordem mit bloss carbonatischen, gipsigen — kurz ganz anders beschaffenen Wassern geführt wurden.

Berthollet's Erklärung der Bildung natürlicher Soda durch Einwirkung von Calciumcarbonat auf Chlornatrium ist durch keinen Versuch bestätigt worden. Diese Art der Bildung würde den Ausschluss freier Circulation des Wassers zur nothwendigen Voraussetzung haben, denn die Rückbildung von Calciumcarbonat aus Chlorcalcium erfolgt durch das Bicarbonat des Natriums ebenso gut wie durch das neutrale.

Nach S. Cloëz (Compt. rend. 86. 1446) können aber Magnesiumchlorid und Natriumdicarbonat und Sesquicarbonat in wässeriger Lösung ohne Umsetzung neben einander bestehen. Cloëz erhielt durch Verdunstenlassen eines Lösungsgemisches von (7 g) Chlornatrium und (4,8 g) Magnesiumcarbonat[1]) neben etwas krystallisirtem Magnesiumcarbonat und Kochsalzwürfeln, Natriumcarbonat als opakes Salz. Beim Behandeln des Trockenrückstandes mit wenig Wasser wurde eine Lösung erhalten, welche stark alkalisch reagirte und sowohl durch Kalilauge, Natriumphosphat und Ammoniak, als auch durch Calciumchlorid reichlich gefällt wurde — mithin Magnesiumchlorid und Natriumcarbonat neben einander enthielt.

Die Ausscheidung des »opaken« Salzes beim Verdampfen sodahaltiger Wasser lässt sich schon bei sehr geringem Carbonatgehalt äusserst deutlich erkennen. Das Natriumcarbonat zeigt sich da, wo es eine sehr dünne Schicht bildet, immer als charakteristischer, deutlich perlenmutterartig irisirender Ueberzug auf oder neben den anderen Salzausscheidungen. Der befeuchtete Rückstand bläut dann rothes Lackmuspapier natürlich sehr stark. Eine schwache Bläuung aber bewirken alle Wasserrückstände, falls sie nicht die sehr stark chloridischer oder gar vitriolischer Wasser sind. Diese in der Mehrzahl der Fälle auch bei

[1]) Es war aus Nitrat durch Glühen dargestellte Magnesia in Wasser suspendirt und Kohlensäure eingeleitet worden.

Digitized by Google

Abwesenheit von Natriumcarbonat sich ergebende alkalische Reaction hat Petrowsky[1]) zu dem viel zu weit gehenden Schluss verleitet, dass alle Wasser, welche durch Rosolsäure bleibend rosenroth gefärbt werden, Natriumcarbonat enthielten.

Folgende Versuche zeigen, dass der Eintritt der Rosolsäurefärbung bei nicht allzu kohlensäurereichen Wassern durch die Gegenwart auch anderer Carbonate, namentlich des Magnesiumcarbonates bedingt ist. Sie legen auch Zeugniss ab von der ganz eminenten Empfindlichkeit des Rosolsäurereagens'.

I. Wasser der städtischen Ruhrwasserleitung zu Bochum, welches die folgende Zusammensetzung (pro Liter) hat, wurde durch Rosolsäure deutlich rosenroth gefärbt.

$Na_2O = 0{,}01404$	oder:	$NaCl = 0{,}03028$
$CaO = 0{,}03601$	»	$CaCl_2 = 0{,}00405$
$MgO = 0{,}00973$	»	$CaSO_4 = 0{,}05044$
$SO_3 = 0{,}02967$	»	$CaCO_3 = 0{,}02159$
$Cl = 0{,}01934$	»	$MgCO_3 = 0{,}02043$

Das Wasser enthält, wie alle Flusswasser, sehr wenig freie und »halbgebundene« Kohlensäure.

Die zur Bindung des Chlors nicht ausreichende Menge Natron schliesst das Vorhandensein des Carbonates desselben aus.

II. Ein sehr hartes Brunnenwasser, welches die sehr vielfache Menge Erdcarbonat enthielt, wurde durch die gleiche Tropfenzahl Rosolsäure ganz entschieden weniger gefärbt als das Ruhrwasser. Es musste dies durch den bedeutenden Mehrgehalt des Brunnenwassers an Kohlensäure verursacht sein.

Aus den durch Präcipitation erhaltenen Carbonaten von Magnesium, Calcium und Baryum wurden völlig reine (d. h. ganz alkalifreie) Carbonate in der Weise dargestellt, dass jedes der ursprünglichen Präparate in Wasser vertheilt, Kohlensäure eingeleitet und aus der filtrirten Lösung das Carbonat durch Kochen gefällt und nachhaltig ausgewaschen wurde.

Einige Milligramme nur von jedem der so dargestellten Carbonate wurden mit 100 ccm reinem destillirten Wasser einige Secunden (!) kalt geschüttelt, filtrirt und mit der gleichen Tropfenzahl Rosolsäure versetzt. (Die Unempfindlichkeit des destillirten Wassers und des gebrauchten Filtrirpapieres gegen das Reagens war natürlich festgestellt worden.)

III. Wie zu erwarten, röthete sich am stärksten das mit Magnesiumcarbonat geschüttelte Wasser.

(IV. und V.) aber noch auffallend deutlich auch das mit Baryum- und Calciumcarbonat geschüttelte.

Bei der ungemein geringen Löslichkeit der letzten beiden Carbonate in kohlensäurefreiem Wasser muss die Empfindlichkeit der Rosolsäure doch gewiss staunenswerth genannt werden. Kohlensäure bringt die Rosolsäureröthung bekanntlich zum Verschwinden resp. verhindert deren Eintreten wie jede andere Säure auch, wenn auch in minderem Grade, und dies erklärt ja auch den verschiedenen Ausfall der obigen Versuche I und II.

Die von Petrowsky an den Wassern des ungarischen Sodadistrictes gemachte Beobachtung wird sich bei allen Wassern machen lassen, die nicht sehr kohlensäurereich, sehr chloridisch oder gar vitriolisch sind. Bei Abwesenheit von Natriumcarbonat werden die kohlensäureärmeren Bach- und Flusswasser durch Rosolsäure stärker geröthet werden als Brunnen- und andere kohlensäurereichere Wasser. Das in reinem Wasser am meisten lösliche Magnesiumcarbonat aber wird zu allermeist an der Rothfärbung durch Rosolsäure betheiligt sein.

[1]) Zeitschr. für analytische Chemie 25 S. 200. Die »briefliche Mittheilung« schliesst allerdings mit den Worten: »Weiter untersuchte ich übrigens die Sache nicht.«

Verhandlungen

der

XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Eisenach.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Referent Herr Dr. H. Bunte in München.

Discussion:

Herr Dr. Rautert (Mainz). Meine Herren! Ich habe dem erschöpfenden und klaren Vortrage des Herrn Dr. Bunte nur Weniges hinzuzufügen. Die Rohre, die ich von Mainz eingesandt, haben zum Theil 15 Jahre in der Erde gelegen. Nach den ziemlich genauen Schätzungen würden die Rohre etwa einen Durchfluss von 3000 bis 5000 cbm Wasser gehabt haben. Der Ueberzug, den Sie in den Rohren finden, ist von mir chemisch untersucht worden; er besteht vor allen Dingen aus den Niederschlägen aus dem Wasser selbst, also aus Sinter oder aus Kesselstein, wie wir es nennen wollen. Dann enthält dieser Ueberzug aber auch Zinkoxyd, was nicht in Erstaunen setzen darf, da ja das Zink ein oxydables Metall ist und der Oxydationsprocess durch die Sinterschicht, welche aus dem Wasser sich niedergeschlagen hat, ruhig weiter geht. Aber es folgt daraus noch eins mit unwiderleglicher Gewissheit. Wenn sich Zink in dem Wasser unserer Rohrleitungen auflösen würde, so könnte an der Rohroberfläche kein Zinkoxyd sein. Das wäre bei 5000 cbm Wasser, die durchgeflossen sind, mit weggegangen, und wenn Sie in Berücksichtigung ziehen, dass nur wenige Milligramm sich auflösen, dann könnte der Ueberzug kein Zinkoxyd enthalten. Mir scheint diese Untersuchung mindestens sicherer und wichtiger zu sein, als eine chemische Untersuchung, die sich vielleicht mit neuen Rohren befasst.

Bezüglich dieser chemischen Untersuchung möchte ich in meiner Eigenschaft als Chemiker auch einige Bemerkungen machen. Ich glaube nämlich, dass es aus zwei Gründen nicht ganz zulässig ist, dass wir zu diesen Untersuchungen neue Rohre angewendet, und zwar erstens aus chemischen Gründen. Bedenken Sie nur, wie die Herstellung dieser Rohre geschieht. Sie werden in grossen offenen Kesseln mit Chlorid und metallischem Zink eingeschmolzen und bleiben so lange in diesen Behältern liegen, bis sie vollständig mit Zink überzogen sind. Es bildet sich dabei ein basisches Zinkchlorid, das sich im Innern dieser rauhen Rohre sehr vielfach in Höhlungen in die rauhen Poren hineinsetzt, und das jedenfalls andere Löslichkeitsverhältnisse hat, als Zinkoxyd. Wenn Sie nun ein solches Rohr selbst mit kochendem Wasser, mit Dampf ausspülen, so ist damit noch nicht gesagt, dass Sie diese versteckten Nester von basischem Zinkchlorid vollständig entfernt haben, und wenn sie nun nachher Wasser in das Rohr hinein lassen, so ist es sehr fraglich, ob nicht das Wasser an diesen kleinen versteckten Nestern andere Verhältnisse vorfindet, als sie sich später finden, wenn das Rohr in Gebrauch kommt. Der zweite Grund, der mich bewegt, diese Methode der chemischen Untersuchung etwas zu beanstanden, ist ein technischer. Wir werden niemals, wenn wir frische Zinkrohre gelegt haben, das erste Wasser zum Trinken verwenden, sondern dieses Wasser lassen wir in der Regel weglaufen. Für den praktischen Gebrauch würde es vielmehr wichtig sein, zu wissen, ob ein Rohr noch Zink abgibt, nachdem es längere Zeit in Gebrauch war. Ich glaube, dass wir eine Leitung nur dann auf ihr Verhalten untersuchen sollen, wenn sie eine gewisse Zeit, ein Jahr oder ein halbes Jahr in Betrieb war. Dann haben sich die Nester entweder vollständig weggelöst oder sie sind mit Wasserstein, mit Sinter überzogen. Kurz und gut, es haben sich dann diejenigen Verhältnisse herausgebildet, die für das Verhalten des Rohres maassgebend sind. Diese Verhältnisse sind natürlich nach

Digitized by Google

einem halben Jahre ganz andere als bei einem neuen Rohr. Ich habe schon auf der vorjährigen Versammlung in Salzburg meine Ansicht dahin ausgesprochen, dass es gewisse Wasser gebe, welche die Eigenschaft haben, Zink aufzulösen. Das sind z. B. kohlensäurehaltige Wasser, die sehr viele organische Substanzen enthalten, vielleicht auch sehr weiche Wasser, und solche Untersuchungen müssen natürlich immer mit Rücksicht auf die Zusammensetzung des Wassers gemacht werden. Ich glaube nicht, dass wir die Frage so lösen können, dass wir generell sagen: das Wasser nimmt Zink auf oder nicht. Das hat nur ein Interesse, wenn wir auch wissen, wie die Zusammensetzung des Wassers war, und ich glaube, dass, wenn wir uns dahin vereinigen, weitere Versuche zu machen, wir diese Versuche nur an Leitungen anstellen sollten, die schon eine gewisse Zeit im Gebrauch waren, und zweitens nur mit Rücksicht auf die Zusammensetzung des Wassers, dass wir also bei dem Resultat auch die Zusammensetzung des Wassers angeben. Ich meine, es wäre geboten, da die Frage doch sehr wichtig ist, wenn von Seiten des Vorstandes des Vereins auch gewisse Directiven gegeben werden, wie die Untersuchungen anzustellen sind.

Herr Dr. Feldmann (Bremen). Es ist keine Frage, dass die Löslichkeit des Wassers ausschliesslich durch seine Zusammensetzung bedingt ist. Eines der energischsten Lösungsmittel des Zinks im Wasser ist das Ammoniak. Da eine Reihe von Wassern nicht frei von Ammoniak ist — schon destillirtes Wasser enthält Ammoniakspuren, in reicheren Mengen findet es sich ja im Regenwasser — ist es also sehr leicht möglich, dass dort, wo das Wasser meteorologischen Ursprungs ist, grössere Mengen von Ammoniak — und das ist ja auch durch die Erfahrung festgestellt — in das Genusswasser, in das Leitungswasser übergehen. Ich möchte deshalb an Herrn Dr. Bunte die Frage richten, ob vielleicht auch nach dieser Richtung irgend welche Versuche angestellt sind. Ich betone nochmals, dass das Ammoniak eines der gefährlichsten Lösungsmittel für Zink ist. Im Uebrigen muss ich der Ansicht beitreten, dass die Frage über die Gefahren, welche durch Zinkrohre verursacht werden könnten, natürlich durch die Verschiedenartigkeit des Wassers bedingt wird.

Herr Dr. Bunte. Meine Herren! Ich möchte zunächst bemerken, dass ich in dem eben Gehörten nur eine willkommene Ergänzung meiner Mittheilungen sehe, dass ich glaube, auf keine Gegensätzlichkeit gestossen zu sein. Ich billige die Anschauungen des Herrn Dr. Rautert vollständig. Ich bin der Meinung, dass, wenn man für die Praxis eine Richtschnur haben will, wie viel Zink wirklich in ein Glas Wasser einläuft, das man einer Zinkrohrleitung entnimmt, man da allerdings zu ganz anderen Resultaten kommt, als ich sie Ihnen hier mitgetheilt habe. In dem Augenblick aber, als ich die Versuche begann, lag die Frage etwas anders. Es war überhaupt über die Menge der aufgelösten Zinksalze ein bestimmter greifbarer Anhalt, wie er für die vorliegende Frage nöthig war, nicht vorhanden, und ich habe mich deshalb absichtlich in die ungünstigsten Bedingungen versetzt, ich habe absichtlich diejenigen Verhältnisse herausgegriffen, bei denen ich sofort auf die Maximalzahlen von Zink im Wasser stosse, um damit ein für allemal die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob irgend welche sanitären Bedenken vorhanden sind oder nicht. Ich glaube, wenn wir die Frage so fassen: Kann überhaupt unter den praktisch vorkommenden Verhältnissen das im Wasser gelöste Zink für den Organismus schädlich wirken? dann war der Weg, wenn er auch zu einem verhältnissmässig ungünstigen Urtheil über das Verhalten des Wassers geführt hätte, doch der allein richtige. Anders liegt die Frage jetzt. Wenn wir darüber einig sind, dass sanitäre Bedenken nicht vorhanden sind, so wird es nöthig sein, die Löslichkeit des Zinks im Wasser auf dasjenige Maass zurückzuführen, wie es wirklich in der Praxis vorkommt, und da bin ich vollständig der Meinung des Herrn Dr. Rautert, dass man nun, nachdem die Frage vielleicht doch ein grösseres und allgemeineres Interesse hat, als bei der geringen Verbreitung der Zinkrohre in Deutschland anfänglich angenommen war, allerdings in einzelnen Wasserwerken solche Wasserproben untersuchen soll, wie sie dem praktischen Betriebe entsprechen. Ich habe schon vorhin hervorgehoben, dass das Wasser, welches mir Herr Ruoff aus Regensburg zum Versuch schickte, niemals benutzt wird, dass kein ver-

nünftiger Mensch dieses Wasser benutzen würde, dass es vorgeschrieben ist, die Leitung auszuspülen, bevor man sie wieder in Gebrauch nimmt. Also auch unter solchen Umständen ist es nicht möglich, solche Zinkmengen zu erreichen, die irgendwie die Grenze der Harmlosigkeit überschreiten könnten.

Was die Mittheilungen des Herrn Dr. Feldmann betrifft, so bin ich ihm sehr dankbar dafür, dass er mich auf das Ammoniak aufmerksam gemacht hat. In der That hat das destillirte Wasser verhältnissmässig grosse Zinkmengen — wenn auch immer nur Spuren — gelöst; allerdings nicht so viel wie etwa das Gipswasser. Ich schreibe das anderen chemischen Verhältnissen zu, die ich schon flüchtig berührt habe. Im Uebrigen möchte ich bitten, wenn man beschliesst, solche Versuche über das Vorkommen von Zink im Trinkwasser, welches durch Zinkleitungen geflossen ist, auszuführen, mir bzw. dem Vorstand, in dem Herrn Dr. Rautert einen Fachmann beigeben zu wollen, der gerade in dieser Frage durch eine umfangreiche Erfahrung in der Lage ist, weitere Anhaltspunkte für die Untersuchung zu geben. Ich bin natürlich sehr gerne bereit, die chemischen Untersuchungen auszuführen.

Herr Grahn (Coblenz). Ich glaube, dass die Frage des Zinkgehaltes durch die Mittheilungen des Herrn Dr. Bunte und durch die gemachten Versuche für uns praktische Leute eigentlich vollständig geklärt ist. Eine der Gesundheit schädliche Menge Zink wird von den galvanisirten Rohren nicht aufgelöst, auch nicht unter den ungünstigsten Verhältnissen, und ich halte es für durchaus unserem praktischen Standpunkt entsprechend, wenn wir uns auf Grund dieser Mittheilungen jetzt hier definitiv in dem Sinne aussprechen, dass eine Gefahr für die Gesundheit von den galvanisirten Rohren nach dem uns vorliegenden Material nicht zu befürchten ist. Will man aus irgend welchen wissenschaftlichen oder sonstigen Interessen chemische Untersuchungen des Wassers weiter fortführen, so steht dem ja durchaus kein Bedenken entgegen, wohl aber würde dem ein Bedenken entgegenstehen, wenn nicht vorher positiv das, was ich vorhin gesagt habe, ausgesprochen würde. Bei den vielen Schreckgespenstern, die schon jetzt in Bezug auf die Qualität des Wassers existiren — über das augenblicklich gefährlichste Gespenst sollten wir ja heute noch durch einen Vortrag unterrichtet werden — würden wir, wie ich glaube, nicht gut thun, wenn wir das Publikum wieder auf eine neue Gefahr, auf das Zink aufmerksam machen, während wir schon genug damit zu thun haben, die Unwissenheit in Betreff des Bleis, soweit dies überhaupt in Wasserleitungsrohren auftreten kann, zu bekämpfen. Ich würde also nur dann dafür sein, zu beschliessen, dass weitere Versuche in der Beziehung angestellt werden sollen, wenn man vorher dieses praktische Resultat hier klar und offen ausgesprochen hat.

Herr Dr. Bunte. Ich möchte vorschlagen, dem Schlusssatz des gedruckten Berichts, der in den Händen der Versammlung ist, sich anzuschliessen und zu sagen: Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft und Erfahrung können bei allgemeinen Wasserversorgungsanlagen verzinkte schmiedeeiserne sog. galvanisirte Rohre ohne gesundheitlichen Nachtheil für Zweigleitungen in Verbindung mit constanter Wasserversorgung bei allen gewöhnlichen Wasserqualitäten verwendet werden.

Herr Kümmel (Altona) macht auf den Nachsatz aufmerksam, welcher die Fälle bezeichnet, in denen Zinkrohre nicht verwendet werden sollen. Herr Bunte bemerkt, dass sich dieser Satz nicht auf städtische Wasserversorgungen und die zum allgemeinen Gebrauch dienenden Wasserqualitäten beziehen und daher hier, wo es sich nur um allgemeine Wasserversorgungen handelt, nicht in Betracht kommen könne.

Nach kurzen Erörterungen über den Wortlaut der Resolution schlägt der Vorsitzende folgenden Wortlaut vor:

»Auf Grund der heutigen Verhandlungen spricht die Versammlung ihre Ueberzeugung dahin aus, dass der Verwendung galvanisirter verzinkter schmiedeeiserner Rohre zu Wasserleitungen keine gesundheitlichen Bedenken entgegenstehen.«

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Digitized by Google

Vorsitzender. Es handelt sich nun um die Frage, ob weitere Untersuchungen durch den Herrn Generalsecretär angestellt werden sollen, und ob Sie zu diesem Zwecke Herrn Dr. Rautert ersuchen wollen, sich diesen Versuchen anzuschliessen.

Herr Grahn. Ich möchte vorschlagen, dass wir uns möglichst auf dem praktischen Felde weiter fortbewegen und nicht in wissenschaftliche Speculationen eintreten, die für uns keine grosse Bedeutung haben. Die Mittheilungen des Herrn Dr. Bunte, die uns den Beweis geliefert haben, mit welcher Gründlichkeit, mit welchem Aufwand von Zeit und Eifer er sich der Frage gewidmet, haben uns die Gesichtspunkte klar gelegt, die für uns im praktischen Leben gewöhnlich sehr schwer zu gewinnen sind; er hat auch die Erfahrungen Anderer zu sammeln gewusst, was ja einer weitreichenden persönlichen Bekanntschaft bedarf, die auch nicht jeder von uns sich in seiner praktischen Thätigkeit erwerben kann. Ich glaube, dass sich nun ganz von selbst uns der Wunsch aufdrängen muss, auch das andere Metall, das als ein Feind des Wassers angesehen wird, das Blei nämlich, in ähnlicher Weise untersucht und geprüft zu sehen. Die Gefährlichkeit der Bleirohre ist eine Frage, die in jedem Orte, wo eine neue Wasserleitung angelegt werden soll, sofort auftaucht und die namentlich in der Sommerszeit von der Lokalpresse mit ungeheurer Energie verarbeitet wird, weil das erwünschten Stoff zur Unterhaltung gibt. Schon seit einer langen Reihe von Jahren, seitdem überhaupt Wasserleitungen existiren, sind Leute dagewesen, die auf Grund ihrer Ansicht eine Gefährlichkeit des Bleis für die Wasserleitungen zu entdecken geglaubt haben. Es fehlt aber eigentlich vollständig an positivem Material. Ein Chemiker hat unter Gott weiss welchen Verhältnissen einmal Wasseranalysen gemacht und will darin Blei gefunden haben. Diese Analyse wird ins Publikum hineingeschleudert, und daran werden von ärztlicher Seite die wunderbarsten Folgerungen geknüpft. Ich möchte also bitten, davon Abstand zu nehmen, weitere Untersuchungen in Bezug auf das Zink zu machen, vielmehr Herrn Dr. Bunte den Auftrag zu ertheilen, bezüglich des Verhaltens von Blei im Wasser zusammenfassende Versuche bzw. Zusammenstellungen von neuen Erfahrungen vorzunehmen und im nächsten Jahre darüber zu berichten.

Herr Gill (Berlin). Meine Herren! Ich möchte Sie sehr bitten, dem ersten Theil des Antrages von Herrn Grahn beizutreten, dass die Untersuchungen in Betreff der Wirkung des Wassers auf verzinkte schmiedeeiserne Rohre nicht fortgesetzt werden sollen. Die Versammlung hat sich bereits dahin erklärt, dass das Wasser das Zink nicht in einer solchen Menge auflösen kann, die für die Gesundheit schädlich ist. Damit ist die Frage abgeschlossen. Wollte man die Untersuchungen nach dieser Richtung hin jetzt weiter fortsetzen, so legt dies gewissermaassen einen Zweifel über die Richtigkeit des Beschlusses an den Tag. Folgerichtig wären also diese Untersuchungen als beendigt zu erklären, und deshalb bitte ich, die Frage nicht weiter zu verfolgen.

Herr Hegener (Köln). Nachdem wir die Zinkfrage glücklich eliminirt, halte ich es für zweckmässig, wenn einmal an der Hand einer gründlichen Untersuchung die Bleifrage geklärt wird und insofern glaube ich, kann man Herrn Grahn vollständig beistimmen. Ich möchte nur erläuternd hinzufügen, dass schon viele Wasserwerke Untersuchungen in dieser Richtung angestellt haben; wenn sie auch nicht veröffentlicht sind. Wir haben aus Anlass der Salzburger Verhandlungen sowohl über den Blei- als den Zinkgehalt des Wassers Versuche angestellt, und ich kann Ihnen mittheilen, dass wir von beiden Metallen nur irgendwie erwähnenswerthe Mengen im Wasser überhaupt nicht vorgefunden haben. Ich glaube, in ähnlicher Weise sind wohl andere Wasserwerke verfahren. Trotzdem würde ich aber dem Antrag des Herrn Grahn zustimmen, weil ich eine gründliche Behandlung der Sache für durchaus im Interesse des Faches und der Fachgenossen halte.

Herr Kugler (Offenbach). Ich kann die Erfahrungen, die Herr College Hegener gemacht hat, nicht bestätigen, sondern muss konstatiren, dass in verschiedenen Fällen, in denen die Aerzte behaupteten, es sei Blei aus den Rohrleitungen gelöst und dadurch Bleikolik eingetreten, der städtische Chemiker in Offenbach Blei nachgewiesen hat, welche

Digitized by Google

möglicherweise die Kolik hervorgerufen haben kann. Es ist also jedenfalls, wie mir scheint, sehr von der Art des Wassers abhängig, ob Blei aufgelöst wird oder nicht. Es wäre deshalb sehr auf die Zusammensetzung des Wassers zu achten. Wenn sich nun wirklich in einigen Fällen zeigt, dass Blei aufgelöst wird, so wäre dadurch noch keine Veranlassung, die Bleileitungen zu beseitigen, sondern nur in solchen Fällen, wo ähnliche Wasser zur Verwendung kommen. Da sich nun gezeigt hat, dass unter gewissen Umständen solche Lösungen vorkommen, so halte ich es für sehr wichtig, dass Untersuchungen, wie sie Herr Grahn empfohlen hat, angestellt werden.

Herr Gill (Berlin). Meine Herren! Wenn eine Regierung ein Verbot, betreffend die Benutzung eines bestimmten Materials, erlassen hat, dann finde ich, hat diese Versammlung und unser Verein eine Veranlassung, auf die Frage einzugehen. Bis zu diesem Zeitpunkt halte ich es für sehr schädlich, ohne irgend welche Gründe eine derartige Frage aufzuwerfen. So viel mir bekannt, benutzen fast alle Städte Norddeutschlands Bleirohre in einem sehr ausgedehnten Maasse für Zwecke der Wasserversorgung, ich habe aber nicht gehört, dass irgend welcher schädliche Einfluss sich gezeigt hat. Weshalb sollen wir also auf eine Idee hin für einen wissenschaftlichen Zweck diese Frage hier jetzt erörtern? Ich sehe nicht ein, welches Resultat dadurch erreicht werden könnte. Wir werden nicht nur nichts Gutes damit erzielen, sondern nur die Gemüther der ganzen Bevölkerung aufregen und in Ungewissheit versetzen. Ich bitte Sie, meine Herren, unterlassen Sie diese Untersuchungen.

Herr Grahn. Ich bedauere, mit Herrn Gill nicht vollständig darin übereinzustimmen. Es handelte sich ja für uns nicht darum, ob die Regierung beschlossen hat, die galvanisirten Rohre auszuschliessen, es handelt sich darum, ob überhaupt von obrigkeitlicher Seite Verbote existiren, einmal für die verzinkten Rohre, einmal für die Anwendung von Bleirohren. Solche Verbote von Bleirohren finden Sie in verschiedenen Städten für die Herstellung von Privatleitungen. Wir haben jetzt die Frage der verzinkten Rohre besprochen, liegt es da nicht vollständig auf der Hand, sich auch der Frage der Bleirohre zuzuwenden? Wenn wir befürchten, dass das Resultat dieser Untersuchungen das wäre, dass die Bleirohre in dem Zustand, wie sie bisher Verwendung gefunden haben, schädlich für die Gesundheit wären, dann hätten wir, glaube ich, erst recht die Verpflichtung, mit aller Energie uns dieser Frage zu bemächtigen, denn dann würden wir schwer gesündigt haben, indem wir Jahre hindurch Bleirohre verwandten. Ich habe aber die volle Ueberzeugung, meine Herren, dass diese Untersuchungen zu dem Schluss führen werden, dass, ebenso wenig wie das Zink in dem Maasse, wie es im Wasser auftreten kann, gefährlich wirkt, ebenso wenig Bleilösungen in dem Maasse gefunden werden, dass Schaden für die Gesundheit entsteht. Nicht zu unserer Information wünsche ich die Untersuchungen; wir stehen, glaube ich, sowohl durch unsere Erfahrungen, wie durch unser Gefühl auf dem Standpunkt, dass wir Bleirohre für vollständig unschädlich halten, denn sonst würden wir unverantwortlich leichtsinnig handeln, indem wir Bleirohre verwenden. Also ich will durch diese Untersuchungen nicht eine Aufklärung für uns, sondern für das grosse Publikum. Diesem grossen Publikum wird an jedem Orte, wo eine Wasserleitung erbaut wird, die Frage der Gefährlichkeit der Bleirohre vorgehalten. Es wird aus irgend einem Buch eine Stelle vorgesucht, da steht, der Doctor so und so — je fremdländischer der Name klingt, desto grösser ist die Autorität — hat sich in der und der Weise geäussert, und da ist die Frage erledigt. Der Techniker kann Beweise beibringen, welche er will — gegenüber der Autorität kann er nicht aufkommen. Um dies künftig zu vermeiden, wünsche ich die Bearbeitung der Frage.

Herr Dr. Rautert. Meine Herren! Ich schliesse mich insofern dem Antrage des Herrn Grahn an, als auch ich dafür bin, dass wir die Zinkrohrefrage als vollständig abgeschlossen ansehen. Ich glaube, dass die Verhandlungen dahin geführt haben, dass wir wissen, sie sind unschädlich.

In Betreff des zweiten Antrages aber glaube ich, so sehr ich ihm im Princip zustimmen möchte, doch nicht, dass wir zu einem gleichen praktischen Resultat gelangen werden. Dass

Digitized by Google

das Wasser unter Umständen Blei auflöst, ist schon aus den ältesten Erfahrungen bekannt, und dass das Blei ein sehr giftiges Metall ist, darüber werden wir wohl alle nicht im Zweifel sein. Das Blei ist nicht unschädlich, wie das Zink, sondern ein schädliches und accumulatorisch giftiges Metall. Die Bleimengen, die der Mensch heute aufnimmt, werden nicht morgen wieder ausgeschieden, sondern dieselben summiren sich zu denen, die morgen und zu denen die im Jahre aufgenommen werden, schliesslich entsteht eine Bleikolik, und dann erst kommt der Arzt und sucht dieselbe zu beseitigen. Das ist beim Zink nicht der Fall; das Zink geht durch den Körper hindurch. Wir können also bei dem Blei erleben, dass wir bei 50 Wasserleitungen anfragen, und davon geben 45 die Antwort: unser Wasser enthält kein Blei, fünf sagen, wenn das Wasser über Nacht gestanden hat, haben wir Blei darin. Was ist damit erreicht? Dann sagen wir den Fünf: ihr dürft keine Bleirohre anwenden; wir dürfen aber nicht allgemein sagen: Bleirohre sind schädlich, ihr dürft sie nicht anwenden. Ich habe in Heidelberg Chemie studirt und weiss, dass wir morgens unser Wasser mit einem Tropfen Schwefelwasserstoff sofort mit Schwefelblei blaufärben konnten. Es gibt also Wasser, welche Blei auflösen. Wenn selbst unter hundert Wassern nur zwei sind, die Blei auflösen, können wir doch nicht sagen: das Blei ist unschädlich. So wünschenswerth es also auch wäre, zu finden, dass das Blei unter allen Umständen zulässig ist, wird dieser Antrag des Herrn Grahn doch nicht dazu führen, denn wir werden in der That einige Leitungen finden, bei denen Bleirohre nicht am Platze sind, und da werden wir nur sagen können, in jedem einzelnen Falle muss constatirt werden, ob das Wasser Blei auflöst oder nicht. Das war mit dem Zink ganz anders. Ich bin deshalb geneigt, dem Antrag des Herrn Gill zuzustimmen, dass wir die Bleifrage in Ruhe lassen, denn sie führt zu keinem praktischen Resultat.

Herr Dr. Bunte. Meine Herren! Bevor Sie beschliessen, ob Versuche in dieser Richtung angestellt werden sollen, und ob eine ähnliche Behandlung der Frage stattfinden soll, wie beim Zink, möchte ich mir erlauben, Ihnen die Gesichtspunkte zu bezeichnen, von denen aus ich einen solchen Antrag für gut oder für nachtheilig halten würde. Wenn ich Herrn Grahn richtig verstehe, so soll es eine Arbeit sein, welche den gegenwärtigen Stand der Frage auf Grund älterer und neuerer zuverlässiger Beobachtungen kritisch darstellt und eventuell zur Ergänzung und Ausfüllung von Lücken neue Versuche beibringt, um den Wasserleitungstechniker in die Lage zu versetzen, von aussen an ihn herantretende Fragen über die Verwendung der Bleirohre mit positiven Unterlagen prüfen und bescheiden zu können. Wenn es sich bei der Anlage einer Wasserleitung um die Verwendung irgend eines Rohrmaterials handelt, und es wird gegen das Blei gesprochen, so wird sich der Techniker dem, was Herr Dr. Rautert gesagt hat, nicht verschliessen können, er wird sagen, es ist unter Umständen möglich, dass dieses Rohrmaterial nicht anwendbar ist, er wird aber nur mit grosser Mühe und mit grossem Zeitaufwand in der Lage sein, sich die Information zu verschaffen, welche zur gründlichen Erledigung der Frage nothwendig ist. Ich glaube, dass eine Bearbeitung der Bleifrage von diesem Gesichtspunkte aus nur günstig wirken kann. Es würde sich darum handeln, thatsächlich den jetzigen Stand der Frage zu übersehen und vielleicht diejenigen Momente hervorzuheben, wo das Blei schädlich ist. Eine Beunruhigung der Verwaltungen durch diese Frage würde nicht nöthig sein, denn in Norddeutschland sind Bleirohre seit langer Zeit und so allgemein in Anwendung, dass man wohl sagen kann, sanitäre Bedenken würden, wenn sie wirklich vorlägen, sich geltend gemacht haben. Wenn es der Fall wäre, dass durch das Aufwerfen der Bleifrage eine Beunruhigung in das Publikum gestreut würde, so möchte ich auch dafür sein, den Gegenstand beruhen zu lassen. Ich glaube aber, dass zu dieser Befürchtung bei geeigneter Behandlung kein Grund vorliegt. Allerdings habe ich schon bei der Bearbeitung der Zinkfrage Gelegenheit gehabt zu bemerken, wie vorsichtig man in solchen Dingen sein muss, und ich habe mich aus guten Gründen zuerst an die Wasserwerke in Amerika gewandt. Ich fürchtete in der That, dass die Verwaltungen der Wasserwerke in dieser Frage nur eine neue Quelle der Beunruhigung oder Belästigung und eine Erschwerung ihrer Verantwortung sehen möchten. Ich halte jedoch

Digitized by Google

dafür, dass eine solche Beunruhigung bei der Bearbeitung der Bleifrage vermieden werden kann.

Herr Lux. Ich kann mich nur den Anschauungen des Herrn Vorredners anschliessen. Nach dem Nahrungsmittelgesetz ist der Lieferant verpflichtet, seine Waare vollständig frei von allen schädlichen Substanzen zu liefern. Ich glaube, dass nach diesem Gesetz die Wasserleitungen als Lieferanten des Wassers gesetzlich angehalten werden können, dafür zu sorgen, dass das Wasser frei von schädlichen Substanzen ist. Sie sind durch das Gesetz verpflichtet, sich zu überzeugen, sei es im Einzelnen, sei es auf Grund von allgemeinen Untersuchungen, ob das Wasser schädlich sein kann, ganz abgesehen von der moralischen Verpflichtung. Fälle schädlicher Wirkungen bleihaltigen Wassers sind konstatirt. Herr Kugler hat auf einen solchen hingewiesen und diese Fälle werden jedenfalls nicht vereinzelt dastehen. Aber selbst ein einzelner Fall, ein Fall unter tausenden, würde meiner Ansicht nach vollständig hinreichen, um eine gründliche Erörterung der Frage nothwendig zu machen.

Herr Grahn constatirt, dass seinem Antrag die Intensionen zu Grunde gelegen haben, die Herr Bunte eben entwickelt und bittet, seinen Vorschlag anzunehmen.

Vorsitzender. Ich fasse den Antrag so auf, dass in ähnlicher Weise wie hinsichtlich der Verwendung von schmiedeeisernen verzinkten Rohren Untersuchungen und Ermittelungen angestellt worden sind, jetzt der Verein beschliesst, ähnliche Untersuchungen und statistische Ermittelungen hinsichtlich der Verwendung der Bleirohre für Wasserleitungen anstellen zu lassen.

Der Verein beschliesst demgemäss und ertheilt zugleich einstimmig dem Vorstand den Auftrag, Herrn Prof. Ripley Nichols in Boston den Dank dafür auszudrücken, dass er sich mit so lebhaftem Interesse der Beantwortung der Frage unterzogen hat und gleichzeitig den amerikanischen Collegen zu danken, welche so bereitwilligst Auskunft ertheilt haben.

Literatur.

Engler und Lewin. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöls. Dingler's polyt. Journ. 1886 Bd. 261 S. 29 ff.

Erdöl von Baku. Prof. D. J. Mendelejeff hat vor Kurzem seine durch Beobachtung an Ort und Stelle gewonnenen Anschauungen über die Petroleumindustrie in Baku der Verarbeitung der Oele und den Werth derselben als Leuchtmaterial in einem Vortrag vor der technischen Gesellschaft in Baku mitgetheilt. Dingler's polyt. Journ. 1886 Bd. 262 S. 47 gibt nach der russischen Zeitschr. »Technik« über diesen Vortrag folgende Mittheilungen. Die Verarbeitung der Baku-Oele darf, wegen der Verschiedenheit der Zusammensetzung dieser Naturproducte nicht nach der in Amerika üblichen Weise geschehen. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Mendelejeff zu der Ansicht, dass man aus dem Erdöle von Baku, anstatt der bis jetzt gewonnenen 30 %, 50 % Leuchtöl gewinnen kann, welches bei sorgfältiger Reinigung in gewöhnlichen, gut eingerichteten Brennern vorzüglich brennt. Das neue Leuchtöl von Mendelejeff »Bakuol« genannt, hat einen Entflammungspunkt von 40 bis 50° und kann seiner Billigkeit und Nichtfeuergefährlichkeit wegen dem amerikanischen Leuchtöle in jeder Hinsicht an die Seite gestellt werden.

Die Naphtarückstände dürften nach Mendelejeff's Ansicht fernerhin auch bessere Verwerthung erhalten wie nur als Heizmaterial. Abgesehen von den Schmierölen und anderen Producten, welche daraus gewonnen werden, sollen noch 30 % als Leuchtöl Verwendung finden. Diese, mit dem Bakuol vermischt, also 80 % des Rohöles darstellend, können auf einer besonderen Lampe, welche von der Petersburger chemischen Gesellschaft unter dem Namen »Ragosin« ausgezeichnet wurde, mit besten Erfolge gebrannt werden.

Die Erschöpfung der Erdölquellen in Baku ist nach Mendelejeff's Ansicht für die nächste Zukunft nicht zu befürchten; denn dass zur Gewinnung der Naphta jetzt tiefer gebohrt werden muss wie früher, ist ganz natürlich. Die Ausströmung der Gase, welche unter einer über 40 m dicken Erdschichte sich befanden und nur durch Erdrisse emporquellen konnten, ist jetzt erleichtert durch die vielen Bohrlöcher; der Druck der Gase auf die Naphta ist also naturgemäss geringer geworden, das Oel steigt deshalb nicht mehr so hoch und

Digitized by Google

um auf Oel zu kommen, muss tiefer gebohrt werden.

Durch Versuche hat Mendelejeff gefunden, dass in der Oel führenden Sandschicht 5 G.-Th Sand mit 1 G.-Th Naphta getränkt sind. Da die bis jetzt in der Umgebung von Baku gewonnene Naphta ungefähr 8 Millionen Tonnen gleich ist und das Naphtafeld auf 16 qkm berechnet ist, so kann die Tiefe der erschöpften Oel führenden Schicht zu ungefähr 525 mm angenommen werden.

Die Naphtaschicht hat aber in der Umgegend von Baku, wie geologische Untersuchungen gezeigt haben, eine Mächtigkeit von einigen Metern.

Fairley T. Ueber die Bestimmung des Schwefels im Leuchtgas. Journ. of the Soc. of Chem. Ind. 1886 p. 283 durch Dingler's Journ. 1886 Bd. 261. Verf. verbrennt das zu untersuchende Gas in bekannter Weise, aber ohne Verwendung von kohlensaurem Ammoniak und lässt statt Brom verdünnte Wasserstoffsuperoxydlösung tropfenweise über den Thurm fliessen. Dadurch wird die SO_2 oxydirt und die Schwefelsäure später durch Titration oder durch Chlorbarium bestimmt.

Rawson, V. Stepney. Vergleichende Versuche mit Harcourt's und Methven's photometrischen Lichtmaassen. The Electrician (15. October 1886) p. 459. Vortrag gehalten auf der British-Association in Birmingham, in welchem unter anderm dargelegt wird, dass bei der Verwendung der neuen Form des Methvenschlitzes die Entfernung des Schirmes von der Lichtquelle von Einfluss auf das Messungsresultat sei und dass demnach mit dem Schlitz keine durchaus correcten Messungen erhalten werden, wenn die zu vergleichenden Flammen sehr verschiedene Intensität besitzen. Dieser Fehler kann nur dann vermieden werden, wenn der Methven-Schlitz stets in constanter Entfernung von dem Photometerschirm des Bunsen-Photometers bleibt.

Fahlberg C. und A. List in Leipzig. Darstellungen von Saccharin[1]). In den Berichten der deutsch. chem. Ges. 1886 S. 375 findet sich folgende Mittheilung über die Darstellung des Süssstoffes aus Toluol nach dem D. R. P. Der von Fahlberg und Remsen in den Berichten der deutsch. chem. Ges. Bd. 12 S. 469 beschriebene Körper zeichnet sich durch eine ausserordentliche Süssigkeit aus und besitzt antiseptische Eigenschaften, weshalb er zum Versüssen von Nahrungsmitteln und Medicamenten verwendet werden soll. Das früher angegebene Herstellungsverfahren liefert schlechte Ausbeute; es hat sich jedoch gezeigt, dass unter Innehaltung bestimmter Versuchsbedingungen gute Ausbeuten resultiren. Toluol wird mit gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure bei einer Temperatur unter 100° unter starkem Rühren sulfurirt. Es entstehen 40 bis 50 % an Orthotoluolmonosulfosäure neben Parasäure. Das in das Natriumsalz übergeführte Säuregemisch wird mit Phosphortrichlorid gemischt und unterhalb des Siedepunktes des letzteren mit Chlor behandelt. Nach beendeter Reaction wird das Phosphoroxychlorid abdestillirt. Das Gemisch von Para- und Orthotoluolsulfochlorid wird abgekühlt, wobei ersteres auskrystallisirt. Durch das davon getrennte Orthotoluolsulfochlorid leitet man trockenes Ammoniak. Noch besser mischt man es mit Ammoniumcarbonat oder -bicarbonat und erhitzt das Gemisch. Das gebildete, in Wasser kaum lösliche Orthotoluolsulfamid wird von dem Salmiak getrennt und in stets neutraler Lösung mit Kaliumpermanganat oxydirt. Man muss zu dem Zwecke in dem Maasse, wie freies Alkali und Alkalicarbornat im Verlaufe der Oxydation entsteht, Säure hinzusetzen. Die vom Mangandioxydhydrat abfiltrirte Lösung enthält benzoësulfaminsaures Kalium und gibt beim Versetzen mit Säure Krystalle des Benzoësäuresulfinids. Das als Nebenproduct auftretende Paratoluolsulfochlorid kann mit Kohle gemischt und unter Druck mit überhitztem Wasserdampfe behandelt werden, wobei es Toluol, Schwefligsäure und Salzsäure gibt. Das Phosphoroxychlorid kann zur Chlorgewinnung dienen, indem man es mit Chlorkalk und Wasser erhitzt.

Tidy. Ueber die Behandlung der Abwasser von Städten. Einer ausführlichen Mittheilung des bekannten englischen Chemikers über das oben bezeichnete Thema (in dem Journal of the Society of Chemical Industrie 1886 S. 344) entnehmen wir nach Dingler's polyt. Journ. 1886 Bd. 261 S. 354 Folgendes. Bei der chemischen Reinigung müssen die benutzten Chemikalien sehr billig sein, ferner nicht nur die Unreinigkeiten fällen, sondern zu gleicher Zeit auch den schlechten Geruch entfernen. Es ist wichtig, dass sich der Niederschlag schnell absetzt und leicht von dem Wasser trennen lässt. Mit möglichst wenig Fällungsmittel soll grösstmögliche Reinigung erzielt werden. Das Fällungsmittel muss je nach der Natur des Abwassers verschieden gewählt und auch die Menge desselben durch Versuche im Kleinen festgestellt werden. Eines der ersten Mittel, welches zur Fällung vorgeschlagen wurde, ist Kalk. Tidy fand bei Versuchen mit dem Abwasser einer grossen Stadt, dass mit 1,3 g Kalk für 1 l Wasser alle aufgenommenen Bestandtheile und auch 25 % der gelösten organischen Stoffe entfernt wurden. In einer Stunde setzte

[1]) Vgl. d. Journ. 1886 No. 30 S. 861.

sich der Niederschlag von 1,8 m auf 65 mm. Diese Verwendung von Kalk zur Fällung ist aber mit Nachtheilen verbunden. Man erhält eine bedeutende Menge Niederschlag, welcher werthlos ist. Das gereinigte Wasser ist alkalisch und geht gern in Zersetzung über. Da freier Kalk im Wasser den Fischen schädlich ist, lässt sich dieses Fällungsmittel nicht überall anwenden. Mit Thonerde als Fällungsmittel hat Tidy ausgezeichnete Erfolge erzielt; die Fällung ist aber bedeutend langsamer als mit Kalk. Auch Eisensalze lassen sich verwenden, wobei sich schwarze Niederschläge bilden. Die Reinigung mit all diesen Mitteln ist aber keine ganz vollkommene, so dass das Wasser nicht als Trinkwasser benutzt werden kann.

Die beste Reinigung findet nach Tidy statt, wenn man bis zur alkalischen Reaction des Wassers Kalk und dann noch etwas Thonerdesalz zusetzt. Ein Zusatz von Phosphorsäure zur Erhöhung des Dungwerthes des Niederschlages ist zu verwerfen, da Vorhandensein von Phosphorsäure im Wasser die Pilzbildung sehr befördert.

Das Abwasser wird am besten im frischen Zustande gereinigt. Es ist wichtig, dass eine genügende Menge des Fällungsmittels zugesetzt und dass dasselbe mit dem Wasser durch langes Rühren möglichst gemischt wird. Um vollständige Absetzung des Niederschlages zu ermöglichen, ist eine genügende Anzahl grosser Absatzgefässe nothwendig. Die ganze Reinigung muss genau überwacht werden.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

27. Januar 1887.

IV. H. 6686. Verstellbarer Lampenschirm. Hohenstein & Lange in Berlin N., Prinzenallee.

XXXVI. B. 7164. Gasofen für Zimmerheizung. C. Braunwald in Metz, Theaterplatz.

31. Januar 1887.

IV. P. 3050. Auslöschapparat für Lampen. Ed. Phillips in London, 84 Bishopsgate Street, und G. Funk in London, 27 Palmerston Buildings old Broad Street, England; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier in Firma: C. Kesseler in Berlin SW., 11 Königgrätzerstr. 47.

XXVI. Sch. 4411. Neuerung an nassen Gasmessern. E. Schrabetz in Wien I Deutschmeister-Platz No. 2; Vertreter: M. Rotten in Berlin SW., Königgrätzerstr. 97.

3. Februar 1887.

XXVI. G. 3784. Neuerungen an Regenerativ-Gasbrennern. J. Goulson in Berlin SW., Yorkstr. 10.

— L. 4086. Gaswaschapparat. (Zusatz zum Patente No. 31196.) E. Ledig, Gasanstalts-Inspector in Chemnitz i. S. Wilhelmstr. 14 I.

LIX. R. 3990. Neuerung an Seihern für Rohrbrunnen. C. Reuther in Firma Bopp & Reuther in Mannheim.

7. Februar 1887.

XXVI. L. 3682. Apparate zur Fabrikation von Gas aus überhitztem Dampf und flüssigen Kohlenwasserstoffen. Th. Lindsay in London No. 31, Poultry; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

Klasse:

XXVI. Sch. 4003. Gasbrenner mit Vorwärmung. (Zusatz zum Patent No. 28218). Jul. Schülke in Berlin NO., am Friedrichshain 4.

XLVI. H. 6660. Zündvorrichtung für Gasmotoren. Hees & Wilberg in Magdeburg, Kronprinzenstrasse 1.

XLIV. H. 6632. Vorrichtung an Flüssigkeitsmessern, um beim Durchgang von Luft deren Thätigkeit zu unterbrechen. M. Hesselbein in Köln und Fr. Schulte in Kalk bei Köln.

Patentertheilungen.

XXXVI. No. 38827. Neuerung an dem unter No. 38674 patentirten Badeofen. (Zusatz zum Patente No. 38674.) G. Boegler in Karlsruhe i. B., Spitalstr. 41. Vom 31. August 1886 ab. B. 7012.

XLII. No. 38851. Telephonischer Wasserverlustanzeiger. A. Paris in Altona, Königsstr. 91. Vom 6. April 1886 ab. P. 2828.

XLVII. No. 38833. Keilverschluss für Deckel an Retorten und anderen Gefässen. H. Salomons in Haarlem, Niederlande; Vertreter: J. Brandt & G. v. Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78, Vom 2. Juli 1886 ab. S. 3420.

LVIII. No. 38840. Vorrichtung zur Bewegung schwingender Filterplatten. P. Vonhof in Sachsenburg bei Bahnhof Heldrungen. Vom 21. Mai 1886 ab. V. 1008.

LXXXVIII. No. 38862. Regulirvorrichtung für Wasserkraftmaschinen. H. Ochwadt in Grube von der Heydt, Post Saarbrücken. Vom 21. Juli 1886 ab. O. 842.

XXIV. No. 38921. Feuerungsanlage für flüssige Brennmaterialien. (Zusatz zum Patent No. 30269)

Digitized by Google

Klasse:

J. Selwyn, Admiral in 16 Gloucester, Crescent, Hyde Park Middlesex, England; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden, Amalienstr. 3. Vom 7. Juli 1886 ab. S. 3376.

XXVI. No. 38904. Verfahren zur Darstellung von Wassergas. M. Bauer in Berlin W., Leipzigerstr. 40. Vom 9. März 1886 ab. B. 6553.

— No. 38915. Gasdruckregulator. H. Bromhead in London, 58 Lombard Street; Vertreter: M. Rotten in Berlin SW., Königgrätzerstr. 97. Vom 16. Juni 1886 ab. B. 6804.

— No. 38916. Verfahren und Einrichtung zur Mischung von Luft und Gas. G. Benninghoff in Kendall Creek. Staat Pennsylvania, V. St. A.; Vertreter: R. Schmidt in Berlin W., Potsdamerstrasse 141. Vom 29. Juni 1886 ab. B. 6835.

— No. 38917. Verstellbare Ventilationsvorrichtung an Lampen. F. Strohmeier in Barmen. Vom 2. Juli 1886 ab. St. 1603.

XXXIV. No. 38932. Gas-Plätteisen in Combination mit einem Blasebalg. R. Thomas und P. Smith in London, King William Street 4; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 21. August 1886 ab. T. 1783.

XLII. No. 38902. Neuerung an Flüssigkeitsmessern. D. Sutherland in Lynn, Massach., V. St. A., Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 17. Februar 1886 ab. S. 3169.

— No. 38989. Elektrisches Anzeigewerk für Thermometer. C. Ruhfus und H. Dankers in Dortmund. Vom 3. Juni 1886 ab. D. 2642.

LIX. No. 39007. Entlüftungsvorrichtung für Saugheber. (Zusatz zum Patent No. 35355.) R. Eger, kgl. Regierungsbaumeister in Berlin W., Potsdamerstr. 112 II. Vom 19 August 1886 ab. E. 1805.

LXXXV. No. 38924. Badeventil-Garnitur. C. Schützinger & L. Zeller in Hamburg, Altst. Fuhlentwiete 14. Vom 22. Juli 1886 ab. Sch. 4188.

— No. 38933. Wasserbehälter für Haushaltungen. J. Krisch in Berlin. Vom 2. September 1886 ab. K. 5075.

— No. 38948. Einrichtung zum selbstthätigen Absperren von Wasserleitungen bei Frost. The United States Automatic Water cut off Co. in Atlanta, Georgia V. St. A.; Vertreter: N Fehlert & G. Loubier, i. F.: C Kesseler Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Vom 19. October 1886 ab. U. 419.

Patenterlöschungen.

IV. No. 36633. Spiegelreflectorhalter an Klavieren.

— No. 36892. Taschenlaterne.

XXVI. No. 36154. Gasbrenner mit selbstthätiger Absperrung des Gases beim Erlöschen der Flamme.

Patentversagung.

XLVII. B. 6810. Innere Mittelrippe an getheilten Doppelmuffen für Rohrabzweigungen. Vom 22. Juli 1886.

Patentübertragung.

IV. No. 37802 A. Silber in London E. C., 57 Wood Street Cheapside; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr 80. Neuerung an Deckenlampen. Vom 4. April 1886 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 85. Wasserleitung.

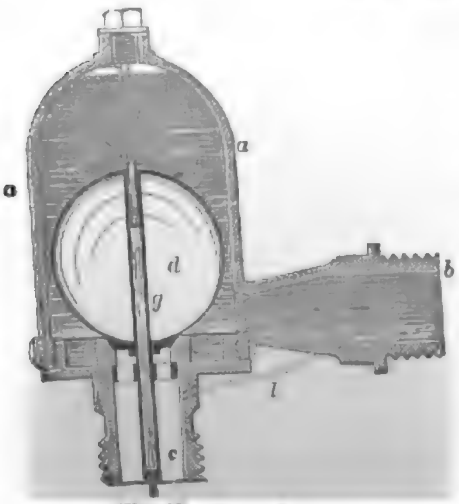
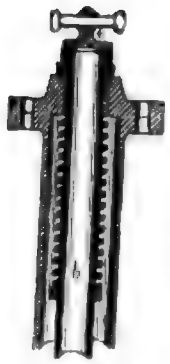


Fig. 44.

No. 36257 vom 28. Juli 1885. Jos. Patrick in Frankfurt a. M. Sicherheitsventil für Hauswasserleitungen (vgl. d. Journ. 1886 S. 957). — Das Ventil ist zwischen Hauptleitung und Hausleitung eingeschaltet und besteht aus dem Gehäuse *a* mit der Nebenleitung *g* bzw. *l* in Verbindung mit einem Schwimmerventil *d*, welches, in dem Gehäuse *a* spielend, das Abflussrohr *c* bei offener Hausleitung schliesst, und bei geschlossener Hausleitung öffnet, wenn nach Reparaturen die Hauptleitung wieder angelassen wird.

Die selbstthätige Luftabführung aus dem Ventilgehäuse *a* geschieht durch das oben und unten offene Rohr *g* des Schwimmers *d* und das an der Decke des Gehäuses befestigte, oben und unten geöffnete und im Rohr *g* steckende Rohr *i*, durch



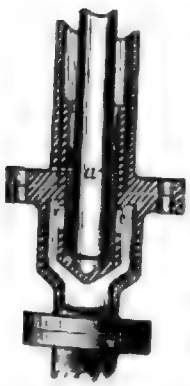


Fig. 45.

welches die Luft von dem durch *g* strömenden, als Injector wirkenden Wasser abgesaugt wird.

No. 35932 vom 8. December 1885. A. Scheid in Bretten, Baden. Ventilanordnung für Wasserpfosten (Hydranten). — Wenn man die Kappe *e* abnimmt und ein Standrohr auf die rohrförmige Spindel *b* schraubt, so wird der Rohrschieber *a* gehoben und lässt nach Freilegung der Oeffnungen *c* Wasser in das Standrohr treten.

No. 36254 vom 4. Februar 1886. L. Roovers in Lüttich, Belgien. Ausflusshahn. — Das Küken des Hahnes ist aus einer theilweise hohlen cylindrischen Stange *b* gebildet, die einen schraubenförmigen Theil *i* und Oeffnungen *a* besitzt, welche letztere die Wasserleitung in Verbindung mit der Atmosphäre setzen, wenn der Hahn geöffnet ist und vollständig in die Stopfbüchse *c* eintreten, um den Hahn zu schliessen.

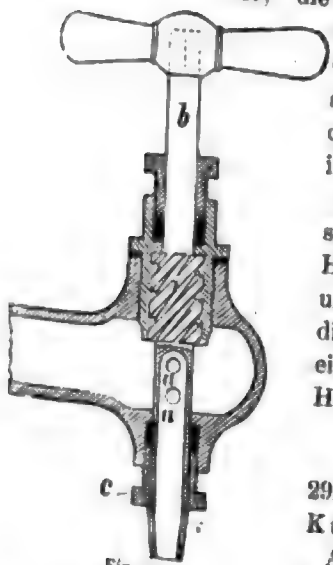


Fig. 46.

No. 35729 vom 29. October 1885. E. Kunath in Danzig. Auslass- bzw. Stauklappe für Entwässerungs- und Kanalisationsanlagen. — Die Klappe *B*, deren Dichtfläche nach einer Kugeloberfläche abgedreht ist, ist in ihrem Mittelpunkt durch einen nach einem Kugelzapfen abgedrehten Gewichtsarm im Gelenk *d* unterstützt.

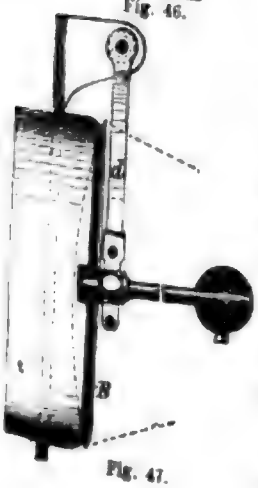


Fig. 47.

No. 35846 vom 9. December 1885. Ed. Walther in Kl. Paaschleben. Messvorrichtung für zur Reinigung von Abwassern bestimmte Fällreagentien. — An den die Fällreagentien enthaltenden Bottichen sind Kolbenschieber *f* angeordnet, die durch eine gemeinsame Vorrichtung auf- und abbewegt werden und dadurch die Ausflussöffnungen *c* der Bottiche periodisch schliessen und öffnen.

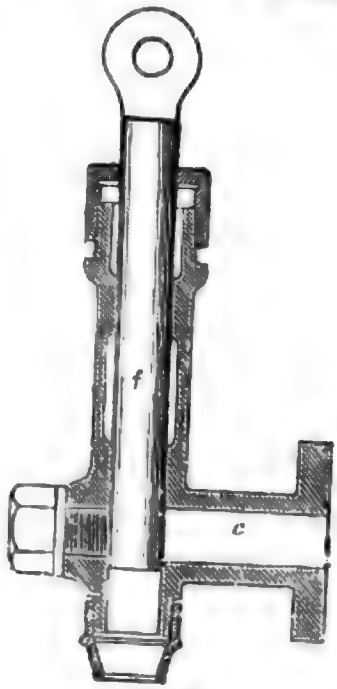


Fig. 48.

No. 36249 vom 10. Januar 1886. G. Sagasser in Zwickau i. S. Apparat zum Klären von Flüssigkeiten. — Der Apparat besteht aus einem luftdicht geschlossenen Behälter *a* mit Saugrohr *f*, Scheidecylinder *b* und Fallrohr *c*, um durch die Heberwirkung des letzteren und ohne Anwendung von Luftpumpen die zu klärende Flüssigkeit aus dem Kanal *g* durch den Behälter *a* in die Abflussrinne überzuführen.

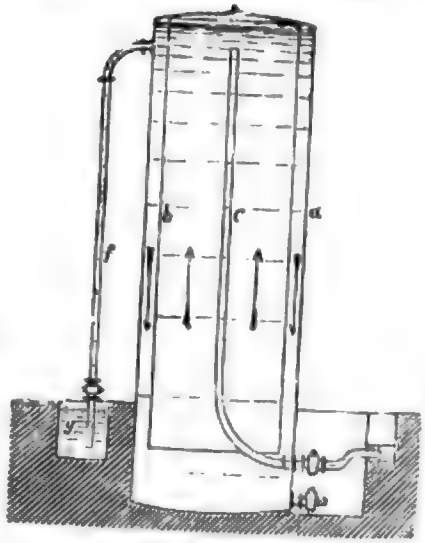


Fig. 49.

Digitized by Google

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Apolda. (Gasanstalt) Die Magdeburger Gasgesellschaft steht wegen Ankaufs der hiesigen Gasanstalt in Unterhandlung.

Berlin. (Edisongesellschaft.) In der ausserordentlichen Generalversammlung der Deutschen Edisongesellschaft für angewandte Elektricität am 10 Februar d. J. erstattete die Verwaltung den nachstehenden Bericht: »Die Einladungen zu der heutigen ausserordentlichen Generalversammlung waren bereits an Sie ergangen, bevor der politische Horizont sich verdüstert hatte. Obwohl wir uns hierdurch der Schwierigkeit bewusst geworden, inmitten solcher Zeitverhältnisse mit einem Appell auf Erhöhung unseres Grundkapitals an die Oeffentlichkeit zu treten, haben wir nichtsdestoweniger Ihre Ermächtigung dazu nachzusuchen nicht unterlassen wollen, hoffend, dass die augenblicklichen ungünstigen Verhältnisse nicht lange andauern werden. Wenn dem aber selbst so wäre, glauben wir uns in der Lage zu befinden, die Ausführung dieses Beschlusses einstweilen vertagen zu können, da es sich im vorliegenden Falle nicht um Befriedigung von Geldbedürfnissen für das laufende Geschäft handelt, für welches uns ausreichende Mittel zu Gebote stehen, sondern um die Beschaffung von Kapitalien für den künftigen Bau von Centralstationen. Wir werden auch die erforderlichen Summen zu den von uns zunächst geplanten Unternehmungen vorerst aus unseren verfügbaren Mitteln beschaffen und wollen in erster Linie hierfür den Bau und die Erweiterung der Berliner Anlagen in Aussicht nehmen, trotz der finanziell nicht günstigen Resultate, welche die von uns ins Leben gerufene Gesellschaft »Städtische Elektricitäts-Werke« aus dem Betriebe solcher Anlagen bisher erreicht hat. Zur Motivirung dieses Entschlusses müssen wir Ihnen die Lage dieses Unternehmens vergegenwärtigen, und glauben dies am besten thun zu können, indem wir Ihnen einen Bericht im Auszuge mittheilen, in welchem der Aufsichtsrath der »Städtischen Elektricitäts-Werke« seinen Actionären die Gründe der bisher unbefriedigenden Rentabilität in klarer Weise darlegt. Der Magistrat der Stadt Berlin, heisst es in diesem Bericht, hat an uns die Aufforderung gerichtet, dem allgemeinen Bedürfniss nach elektrischem Lichte dadurch Rechnung zu tragen, dass wir zwei neue Centralstationen zur elektrischen Beleuchtung von Alt-Berlin und der Dorotheenstadt errichten, zugleich hat er aber den Nachweis von uns verlangt, dass wir die hierzu nöthigen Mittel besitzen. Nachdem der Aufsichtsrath die Frage, ob und inwieweit der Aufforderung des Magistrats Folge zu leisten sei, eingehend geprüft hat, hält derselbe sich verpflichtet, Ihnen seine Ansichten über die beabsichtigte Erweiterung in objectiver Weise darzulegen.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Bedingungen unseres Vertrages mit der Stadt Berlin dem jungen Unternehmen schwere Lasten auferlegen. Wir sind jedoch der Ueberzeugung, dass wir auf das Wohlwollen und die Unterstützung von Seiten des Magistrats rechnen dürfen, wenn wir uns angesichts eines unleugbaren, mit der Erweiterung des Unternehmens verknüpften Risicos schon jetzt bereit erklären, seinen Wünschen nach Vermehrung des elektrischen Lichtes in einem Umfange Rechnung zu tragen, welchen bisher keine Stadt der Welt erreicht hat. Als Zeichen eines wohlwollenden Entgegenkommens der städtischen Behörden betrachten wir schon das Anerbieten, uns den Bau der neuen Stationen zu überlassen. Allerdings mag neben der anerkennenswerthen Loyalität hierbei auch die Erwägung maassgeblich gewesen sein, dass die Commune an dem finanziellen Gelingen unseres Unternehmens erheblich interessirt ist, und dass die Centralstationen, deren Erwerb ihr nach Ablauf eines gewissen Zeitraums vorbehalten bleibt, solide, einheitlich und sachgemäss, unter Berücksichtigung der gewonnenen Erfahrungen ausgebaut werden. Selbstverständlich hätten wir uns einstweilen lieber auf den Ausbau der beiden vorhandenen Stationen beschränkt, damit unsere in den vergangenen Jahren nicht erfüllten Erwartungen durch pecuniäre Erfolge zunächst in einer allen Actionären verständlichen Weise erprobt würden. Im Interesse einer späteren Entwicklung unseres Unternehmens und zur Beseitigung einer für alle Theile schädlichen Concurrenz glaubten wir jedoch den gestellten Anforderungen entsprechen zu sollen. Mitbestimmend für diesen unseren Entschluss war uns die Thatsache, dass sich das Bedürfniss nach elektrischem Licht als stetig zunehmend erwiesen hat, dass ferner die neu zu errichtenden Centralstationen noch innerhalb eines für elektrische Stromlieferungsanlagen günstigen Rayons liegen, und dass wir endlich die technisch vollendete Ausführbarkeit von Centralstationen durch unsere bisherigen Anlagen erprobt haben. Der Mangel eines aus der Stromlieferung resultirenden Reingewinnes hat auch seinen Grund nicht in der Kostspieligkeit des Erzeugungsprocesses, sondern in der anfangs unzureichenden Kenntniss der für den ökonomischen Betrieb erforderlichen Mittel, in der ungenügenden Ausnutzung der vorhandenen Einrichtungen und endlich in der beträchtlichen Belastung des verhältnissmässig geringen Stromverbrauches durch allgemeine Unkosten. Wir hoffen aber jetzt

die Erfahrungen zu besitzen, mit Hilfe deren ein rationeller und in Folge dessen nutzbringender Betrieb herzustellen ist. Auch werden bei der grösseren Ausdehnung des Unternehmens die nicht unerheblichen Verwaltungsspesen auf einen grösseren Stromconsum vertheilt und die maschinellen Anlagen und Leitungen dadurch besser ausgenutzt werden, dass wir sie nicht mehr sofort in dem ganzen Umfange des nach Jahren zu erwartenden Consums, sondern in der Ausdehnung einrichten, welche der naturgemässen Steigerung entspricht.«

Wir können uns diesem von berufener Seite abgefassten Berichte nur anschliessen. Derselbe bestätigt die Bedenken, die wir bereits bei Uebertragung unseres mit dem hiesigen Magistrate abgeschlossenen Vertrages auf die Actiengesellschaft Städtische Elektricitäts-Werke hegten, dass nämlich die Trennung des Baues vom Betriebe für das Unternehmen nicht ersprieslich sein werde. Die Neuheit der Sache, der Mangel an Erfahrungen und die Unkenntniss der Bedürfnisse des Publikums, welcher sich dieses selbst noch unbewusst ist, verbieten, die noch in Entwicklung begriffene, sich durch neue Erfindungen rasch umgestaltende Industrie nach unveränderlichen Normen und Schablonen ins Werk zu setzen und zu verwalten. Machen schon unvermeidliche Aenderungen und Ergänzungen, wie sie naturgemäss allen ähnlichen Betrieben in ihrer Entwicklungsperiode gemein sind, die innige Vereinigung des Constructeurs mit der Betriebsleitung zu einer wünschenswerthen Bedingung für das Gelingen derartiger Unternehmungen, so fordert sie mehr noch die Thatsache, dass die kostspieligen Anlagen elektrischer Centralstationen nur nutzbringend arbeiten, wenn sie von Anfang auf ein dem Bedürfniss entsprechendes Maass sich beschränken, um mit diesem fortschreitend, allmählich den geplanten Umfang zu erreichen. Dieser successive Ausbau bedingt die oben erwähnte Vereinigung in noch grösserem Maasse, als die Stromlieferungsunternehmungen sich gerade in Bezug auf Erweiterungen unvortheilhaft von den Gasanstalten unterscheiden, insofern als erstere bei Steigerung des Consums die Gesammtanlage zu vergrössern haben, während letztere unter Zuhilfenahme grosser Reservoire nur die Betriebszeit der vorhandenen Gaserzeugungsapparate ausdehnen. Aehnliche Erwägungen mögen den hiesigen Magistrat veranlasst haben, vorerst von der Errichtung eigener Stationen Abstand zu nehmen, und wir fürchten fast, dass dieses Beispiel von anderen Gemeindeverwaltungen nachgeahmt werden wird; denn wir müssen nicht nur als Unternehmer und Fabrikanten die rasche Verbreitung der elektrischen Beleuchtung zur Förderung des Absatzes unserer Erzeugnisse erwünschen, sondern haben auch stets wegen der zu ihrer allgemeinen Einführung nöthigen beträchtlichen Kapitalien, auf die Mitwirkung der Communen gerechnet. Nun aber, da wir voraussichtlich noch länger auf diese werden verzichten müssen, besitzen wir ein womöglich noch grösseres Interesse als zuvor für die Prosperität der ersten Centralstationen des Reiches bemüht zu bleiben. Die Generalversammlung der städtischen Elektricitäts-Werke hat die Erhöhung ihres Grundkapitals zum Bau weiterer Centralstationen genehmigt, aber aus leicht erklärlichen Gründen unter den gegenwärtigen Verhältnissen diesen Beschluss bisher nicht ausgeführt. Damit das Project durch die momentanen Zeitverhältnisse nicht gänzlich in Frage gestellt werde, haben wir uns zu einer Association mit den städtischen Elektricitäts-Werken entschlossen, welche uns allerdings die Pflicht auferlegt, die für die neuen Stationen erforderlichen Mittel zu beschaffen, dagegen die Aussicht eröffnet, mit ihnen zusammen die elektrische Beleuchtung des zweifellos besten Theils der Reichshauptstadt zu exploriren. Aus diesem Grunde beantragen wir, das Actienkapital unserer Gesellschaft um zwei Millionen zu erhöhen und ersuchen Sie, diesem Antrage Ihre Zustimmung zu geben. In engem Zusammenhange mit diesem Projecte steht der zweite Antrag der heutigen Tagesordnung, welcher die bei nicht gemeinsamer Leitung des Baues und Betriebes entstehenden Schwierigkeiten beseitigen und eine Verschmelzung der Interessen beider Gesellschaften anbahnen soll.« Nach Entgegennahme dieses Berichts genehmigte die Generalversammlung die Anträge der Verwaltung.

Berlin. (Versagen der elektrischen Beleuchtung.) Aus Berlin vom 11. Februar d. J. berichtet die »Tägliche Rundschau«: Im königlichen Schauspielhause versagte am 9. Februar abends während der Vorstellung plötzlich das elektrische Licht auf der Bühne, so dass eine unfreiwillige Pause eintrat. Herr Regisseur Krause meldete dem Publikum, dass die unterbrochene Vorstellung alsbald bei Gaslicht fortgesetzt werden würde, was dann auch geschah. Die Unterbrechung der elektrischen Beleuchtung wird in einer Mittheilung der städtischen Elektricitäts-Werke dahin erklärt: »Das Unbrauchbarwerden einer der Sicherheitsschaltungen, welche die Ueberlastung der elektrischen Anlagen verhüten soll, hat den Strom auf der Bühne unterbrochen, während alle übrigen Räume erleuchtet blieben. Es musste deshalb der zweite Act mit der Nothbeleuchtung gegeben werden. Nachdem die Angestellten der Elektricitäts-Werke die Ursache der Störung beseitigt hatten, konnte die Beleuchtung auf der Bühne in gewohnter Weise statt finden. Es sind Anordnungen getroffen,

Digitized by Google

welche derartige Vorfälle verhindern sollen.« Es wäre allerdings wünschenswerth gewesen, wenn derartige Anordnungen vorher getroffen worden wären.

Berlin. (Stearinlicht-Industrie.) Die Fabrikation von Stearinlichtern wird in Berlin in grossartigem Maassstabe getrieben; obwohl dieselbe nur von einer bedeutenden Fabrik seit dem Jahre 1838 betrieben wird, so beschäftigt sie doch viele hundert Arbeiter, um das grosse Quantum Kerzen — 300000 Stück pro Tag — herzustellen. Der Betrieb erfordert nicht allein bedeutende Mittel, sondern auch umfangreiche chemische Kenntnisse und bietet daher auch soviel Schwierigkeiten, dass es nur wenigen Fabrikanten gelungen ist, in dieser Industrie Hervorragendes zu leisten. Als Beweis hierfür wird in einem Artikel des B. Tgbl. angeführt, dass seit einigen Jahren die Zahl der inländischen Fabriken von zwanzig auf zehn zurückgegangen ist und dass von diesen auch nur Dortmund, Neuss und Heilbronn in Frage kommen. Während in Holland und Belgien vermöge der günstigen Lage der Fabriken an der Meeresküste die Lichtfabrikation beträchtliche Ausdehnung erlangt hat, konnte Frankreich bisher nur schlechtes Fabrikat liefern. Trotz unseres Schutzzolles drückt das holländische Angebot unsere Preise, welche in den jüngsten Jahren schon in Folge des Rückgangs der Rohproducte — Palmöl und Talg erheblich gewichen sind. Hierzu tritt noch die Concurrenz der an Qualität wesentlich geringeren Paraffinkerzen, sowie der Umstand, dass der Export in Folge der hohen Schutzzölle des gesammten Auslandes, verhältnissmässig unbedeutend ist. Trotz aller dieser Schwierigkeiten hat die Berliner Industrie mehr und mehr Terrain gewonnen, und auch in Bayern und Württemberg grosse Absatzgebiete erobert. Obwohl in Württemberg die Stearinlichtfabrikation betrieben wird, ist ein grosser Theil der Lieferungen für die württembergischen Verkehrs-Anstalten der Berliner Industrie zugefallen. Es werden in Berlin monatlich 6000 bis 7000 Ctr. Talg und ein gleiches Quantum Palmöl verarbeitet und drei Qualitäten Stearinlichte fabricirt. Während das deutsche Publikum die feinste Qualität in ganz bedeutenden Mengen consumirt, finden die billigeren Stearinkerzen zum grossen Theile in England Absatz, wo sie im Inlandshandel verwendet werden.

Brünn. (Wasserwerksgesellschaft.) Die Gesellschaft, deren Actien sich zum grössten Theil im Besitz der Oesterreichischen Creditanstalt befinden, zahlt pro 1886 7½% gegen 7% im Vorjahr.

Düsseldorf. (Wasserwerk.) Dem Betriebsabschluss des Wasserwerkes für 1. April 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Die Anzahl der mit Wasser versorgten Grundstücke betrug am Jahresschlusse 4990, Ende 1884/85 waren es 4663, folglich Zunahme 327 = 7,01%.

Darunter befanden sich 997 Consumenten, welche das Wasser nach Messer bezogen, gegen 876 im Vorjahre.

Die Gesammtabgabe betrug:

1885/86	3397040 cbm
1884/85	3314689 »
Zunahme	82351 cbm = 2,48%.

Zur Wasserförderung waren in Thätigkeit:

Maschine I (System Corliss)	3254 Stunden
» II »	4064 »
» III (System Sulzer)	6483 »
» IV »	6326 »

sämmtliche Maschinen zusammen 20127 Stunden und wurden in genannter Zeit gefördert

durch Maschine	Wasser
I und II in 7340786 Touren	1247932 cbm
III » IV » 16784034 »	2148356 »
von sämmtlichen Maschinen zusammen	3396288 cbm
Dazu Bestand am Jahresanfang	3290 »
Summa	3399578 cbm
ab Bestand am Jahresschlusse	2538 »
folglich Gesammtabgabe wie vor	3397040 cbm

Auf die einzelnen Monate vertheilt sich die Wasserabgabe:

April	284366 cbm
Mai	287530 »
Juni	363170 »
Juli	379442 »
August	350957 »
September	286049 »
October	271198 »
November	239695 »
December	233265 »
Januar	243919 »
Februar	220232 »
März	237217 »
Summa	3397040 cbm

Die Wasserabgabe vertheilt sich wie folgt:

Consum für öffentliche Zwecke:	
Rinnsteinspülung	45990 cbm
Strassenbesprengung	22155 »
Fontainen	102760 »
Theater	4190 »
Diverse	26720 »
Consum nach Wassermessern	1387355 »
» der Tarifconsumenten	1468166 »
Verlust durch Leckage des Rohrsystems, bei Rohrbrüchen und Hydrantenproben etc., ferner für Minderangabe der Wassermesser,	

Digitized by

Entleerung der Endrohrstränge und für das zu Feuerlöschzwecken verwendete Wasser, 10% der Gesammtabgabe	339704 cbm
Summa	3397040 cbm

Es betrug im Verhältniss zur Gesammtabgabe der Consum

für öffentliche Zwecke	5,94%
nach Wassermessern	40,84%
der Tarifconsumenten etc.	43,22%
Verlust	10,00%
Summa	100,00%

Die Leistung der Maschinen und der Kohlenverbrauch ergibt sich wie folgt:

Die Corliss-Maschine I machte durchschnittlich pro Stunde 992 Touren, II 1012 Touren, No. I und II zusammen 1002 Touren; die Sulzer-Maschine III machte durchschnittlich pro Stunde 1341 Touren, IV 1279 Touren, No. III und IV zusammen 1310 Touren.

Es machten also durchschnittlich pro Minute die Corliss-Maschine 16,7 Touren, die Sulzer-Maschine 21,83 Touren.

Der Kolbenhub beträgt bei den Corliss-Maschinen 1,067 m, bei den Sulzer-Maschinen 1,050 m.

Die durchschnittliche Kolbengeschwindigkeit betrug daher bei den Corlissmaschinen 35,64 m, bei den Sulzer-Maschinen 45,84 m in der Minute.

Zur Dampferzeugung wurden an Kohlen (von der Zeche Vereinigte Hoffnung bei Essen) im Ganzen 1591000 kg verwendet. Davon kamen auf die Corliss-Maschinen 751300 kg, auf die Sulzer-Maschinen 839700 kg.

Es waren somit, um 100 cbm Wasser zu fördern, an Kohlen erforderlich, bei den Corliss-Maschinen 60,20 kg (1884/85 62,55 kg), bei den Sulzer-Maschinen 39,09 kg (1884/85 43,01 kg).

Die Corliss-Maschinen haben mit 751300 kg verbrauchter Kohlen 77222 Millionen Kilogramm-Meter Wasser gehoben, demnach mit 100 kg Kohlen 10,28 Millionen Killogramm-Meter. Die Sulzer-Maschinen haben mit 839700 kg verbrauchter Kohlen 134573 Millionen Killogramm-Meter Wasser gehoben, demnach mit 100 kg Kohlen 16,02 Millionen Kilogramm-Meter.

Die Corliss-Maschinen arbeiteten durchschnittlich mit 39,08 H P. und verbrauchten pro Pferdekraft und Stunde 2,62 kg Kohlen. Die Sulzer-Maschinen arbeiteten mit 38,91 H.P. und gebrauchten pro Pferdekraft und Stunde 1,68 kg Kohlen.

Der stärkste Wasserverbrauch pro Tag war am 11. Juli mit 17171 cbm, der geringste Wasserverbrauch am 25. December mit 5086 cbm.

Der durchschnittliche Tagesverbrauch betrug 9307 cbm gegen 1884/85 9081 cbm.

Die stärkste Förderung pro Tag fand am 11. Juli statt und betrug 17171 cbm. An diesem Tage arbeiteten 2 Maschinen ununterbrochen 24 Stunden und die anderen 2 Maschinen 23 Stunden 53 Minuten bzw. 23 Stunden 51 Minuten.

Die Gesammtlänge der Hauptleitungen betrug Ende 1884/85 90268 m, hierzu kamen in 1885 86 von 100 mm l. W. 3508 m, Gesammtlänge am Jahresschlusse 93776 m = 12,504 Meilen.

Der cubische Inhalt der beiden Hauptstränge ist 2504 cbm, der sämmtlichen Abgabeleitungen 767 cbm und des ganzen Wasserrohrnetzes 3271 cbm.

1 lfd. m des Hauptstranges enthält rund 137 l, so dass 7 lfd. m Rohr 1 cbm Inhalt haben.

Der cubische Inhalt des Hochbassins beträgt 3600 cbm.

Im Besitze des Wasserwerkes befanden sich am Jahresschlusse 1178 Wassermesser. Davon waren zur Miethe aufgestellt 1095 von 100 bis 13 mm Rohrweite. Ausserdem functionirten 13 im Privatbesitz befindliche Messer, so dass im Ganzen 1108 Messer im Gebrauche waren.

Am Jahresschluss betrug die Zahl der

			1884/85	Zugang
Hydranten	477	gegen	426	51
öffentlichen Rinnsteinspüler	132	»	132	—
Wasserentnahmestellen für Strassenbesprengung	32	»	32	—
Hauptschieber	8	»	8	—
Zweigleitungsschieber . .	220	»	205	15

Der Tarif für das nach Einschätzung gelieferte Wasser, sowie der Preis für den Consum nach Wassermesser — 12 Pf. pro Cubikmeter — blieben unverändert.

Eingenommen wurden für Wasserconsum:

Von den Wassermesserconsumenten	M. 167227,20	
ab für Rabattzahlungen	» 11024,55	M. 156202,65
Von den Tarifconsumenten	M. 162223,79	
ab für Rückerstattungen	» 838,49	M. 161385,30
Zusammen		M. 317587,95
Im vorigen Jahre betrug die Einnahme		» 297436,97
also pro 1885/86 mehr		M. 20150,98

Der Consum nach Wassermessern (1387355 cbm) ergab netto pro Cubikmeter 12,05 Pf. (1884/85 11,28 Pf.). Der Consum nach Tarif (1468166 cbm) ergab pro Cubikmeter 11,05 Pf. (1884/85 10,60 Pf.). Die Abgabe des Wassers für öffentliche Zwecke erfolgt gratis.

Die Einnahme für Wasserconsum betrug pro Cubikmeter der Gesammtabgabe (3397040 cbm) 9,34 Pf. (1884/85 8,97 Pf.).

Digitized by Google

Der Tarifconsument verbrauchte im Jahre 1885/86 durchschnittlich 357 cbm Wasser und ergab an Wasserzins M. 40,55.

Im Jahre 1884/85 betrug der durchschnittliche Verbrauch der Tarifconsumenten 389 cbm und die durchschnittliche Einnahme an Wasserzins M. 41,3.

Unter den 997 Wassermesserconsumenten, welche 1387355 cbm Wasser verbrauchten, befanden sich 26 mit einem Gesammtverbrauche von 673250 cbm, welche rabattberechtigt waren.

Die Ausgaben auf Wasserförderungs-Conto (3396300 cbm) betrugen:

Für Betriebsarbeiterlöhne	M. 15240,94
» Kohlen	» 11678,70
» Betriebsutensilien und Unkosten	» 1313,33
» Maschinenunterhaltung . . .	» 2548,06
» Putz- und Schmiermaterial . .	» 2324,05
» Reparatur des Rohrsystems . .	» 3604,00
» » der Gebäude, Brunnen etc	» 1434,31
» Telegraphenunterhaltung . .	» 636,23
» Gehälter	» 10900,00
» Generalunkosten	» 5025,68
Zusammen	M. 54705,30
Zuschuss an die Bauverwaltung zur Wiederherstellung der durch Rohrlegung beschädigten Strassentheile	M. 24000,00
Summa	M. 78705,30
Der Bruttogewinn betrug	M. 251959,09
Davon wurden zur Verzinsung des Anlagekapitals verwendet . .	» 55806,36
Zur etatsmässigen Abschreibung .	» 53120,00
Zu ausserordentlichen Abschreibungen	» 74866,45
Es verblieb somit ein Ueberschuss von	» 68166,28
Summa wie vor	M. 251959,09

Elberfeld. (Elektrische Beleuchtung.) Das Stadtverordneten-Collegium hat sich im Princip für die Errichtung einer Centralanlage für elektrische Beleuchtung ausgesprochen. Wegen der Ausführung sollen zunächst mit der Firma Siemens & Halske in Berlin die weiteren Verhandlungen angeknüpft werden.

Iserlohn. (Elektrische Beleuchtung.) Die städtischen Behörden beschäftigen sich seit einiger Zeit mit der Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung. Da der Vertrag mit der Gasgesellschaft erst in ca. 10 Jahren zu Ende und damit die Gasanstalt in den Besitz der Stadt übergeht, so versucht man einen Druck auf die Gesellschaft auszuüben. Nach einem Ueberschlag, welchen der Vertreter der Fabrik für elektrische Beleuchtung, S. Schukert in Nürnberg, gemacht, sollen die Kosten der elektrischen Beleuchtung sich denjenigen gleichstellen, welche die Stadt für die öffentlichen Gaslaternen jetzt zu zahlen hat. Man ist daher mit der Ausarbeitung des Projects beschäftigt. Das Resultat der Kostenberechnung für die Anlage und der Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung ist abzuwarten.

Leipzig. (Gaskochapparate. Auf der internationalen Ausstellung für Volksernährung und Kochkunst zu Leipzig am 27. bis 31. Januar d. J. waren von dem Gas- und Wasserwerk Winterthur, der deutschen Continental-Gasgesellschaft zu Dessau und dem Herrn Louis Miethe zu Leipzig verschiedene Gaskochherde, Kaffeeröster, Tellerwärmer etc. ausgestellt. Isler, Winterthur wurde mit der goldenen Medaille, die Dessauer Gesellschaft mit der silbernen Medaille und Herr Miethe ebenfalls mit der silbernen Medaille prämiirt. Ein von Herrn Jos. Hofmann in Frankfurt a. M. durch dritte Hand bezogener und ausgestellter neuester automatischer Gaskochapparat fand allgemeinsten Beifall bei der Jury und dem Publikum und wäre sicher prämiirt worden, wenn er auf den Namen des Patentinhabers oder Fabrikanten ausgestellt gewesen wäre. Gasheizöfen und alle diejenigen Gasapparate, welche nicht zur Kochküche gehörten, waren von der Ausstellung ausgeschlossen worden.

Paderborn. (Wasserwerk.) Von den Stadtvordneten wurde der Bau eines städtischen Wasserwerks beschlossen und hierfür ein Kredit von M. 80000 bewilligt. Man beauftragte eine Commission, über die Art der Ausführung des Projects in Berathung zu treten und demnächst dem Collegium betreffende Vorschläge zu machen.

Weimar. (Peters †.) Unterm 1. Februar wird aus Weimar geschrieben: Als gestern abends der Director der hiesigen Gasanstalt und der städtischen Wasserwerke, Herr Peters, den Arbeitern im Hofe der Anstalt beim Fortbewegen einer Eisenbahnlowry auf den Geleisen daselbst helfen wollte, glitt er aus, wurde überfahren und erlitt so schwere Verletzungen, dass er heute denselben erlegen ist. Herr Peters war ein tüchtiger Ingenieur, stand im Alter von einigen dreissig Jahren und war erst seit vier Monaten verheiratet; er war beliebt und hochgeachtet und sein Verlust wird in weiten Kreisen schwer empfunden.

Wien. (Elektrische Beleuchtung.) Der Gemeinderath hat während der letzten Zeit in einer Reihe von Sitzungen sich damit beschäftigt, die Bedingungen zu formuliren, unter denen seitens der Gemeinde die Benutzung der öffentlichen Strassen zur Anlage von Centralstationen für elektrische Beleuchtung zu gestatten sei, da vor

mehreren Unternehmern dahin gehende Anträge gestellt worden waren. Zu welchem Resultat diese Berathungen geführt, geht aus einer Zuschrift hervor, welche die N. F. Pr. vom 8. Februar veröffentlicht. In dieser heisst es: Die Stadtvertretung hat von ihrem Eigenthumsrechte auf die Strassen, in welche die Kabel gelegt werden sollen, einen so ausgiebigen Gebrauch gemacht und die Bewilligung zur Kabellegung an so schwere Bedingungen geknüpft, dass, wie sich ein Mitglied des Gemeinderathes in einer der letzten Sitzungen ausdrückte, den Unternehmern nur ein einziges Recht bleibt, nämlich dasjenige, für ihr Geld Centralstationen zu errichten, während in alle übrigen Rechte die Commune tritt. Was von den einsichtigen Mitgliedern des Gemeinderaths vorhergesagt wurde, ist eingetroffen. Wie wir vor mehreren Tagen berichtet, haben die Vertreter zweier Unternehmer von elektrischen Centralstationen dem Bürgermeister erklärt, dass unter den Bedingungen, welche vom Gemeinderathe als Regulativ für elektrische Anlagen ausgearbeitet wurden, kein Unternehmer daran denken könne, sein Project zu realisiren. Nun hat auch die Gasgesellschaft, welche die elektrische Beleuchtung der beiden Hoftheater vertragsmässig übernommen und bereits grosse Vorarbeiten fertiggestellt hat, der Hoftheater-Intendanz gegenüber die Erklärung abgegeben, dass sie unter den Bedingungen, welche die Commune für die Legung der Kabel zu den beiden Hoftheatern vorgeschrieben, die elektrische Beleuchtung derselben nicht übernehmen könne. Durch diese Erklärung ist die elektrische Beleuchtung der Hoftheater in Wien überhaupt in Frage gestellt.

Ueber die Punkte, welche von der Unternehmung als unannehmbar bezeichnet werden, erfahren wir Folgendes: Die Commune vindicirt sich das Recht, die gesammten Objecte und Leitungsanlagen der Unternehmung unentgeltlich in ihr Eigenthum zu übernehmen, wenn binnen drei Monaten nach Ablauf des Vertrages und erfolgter Kündigung die Beseitigung sämmtlicher Leitungsanlagen nicht erfolgt und die Strasse nicht in den alten guten Stand versetzt sei. Dagegen wird eingewendet, dass es nach dieser Bestimmung der Commune freistünde, beispielsweise im Monate November zu kündigen, und weil in den kalten Wintermonaten Erdarbeiten entweder gar nicht oder doch nicht qualitätmässig hergestellt werden können, im Februar die gesammten Anlagen zu confisciren. Die Commune verlangt weiters für sich das Recht, die Umlegung der Leitungen »aus was immer für Gründen« und so oft sie es für gut findet, verlangen zu können; sie decretirt, dass es ihr freistehen solle, wenn und so oft sie es für nothwendig hält, über ihr eigenes oder über das von ihr nach Belieben gewählten Sachverständigen abgegebene Gutachten »Mängel« zu beanstanden und deren Abstellung binnen einer von ihr festzusetzenden Frist zu verlangen. Die Commune könnte also, wenn, was ja nicht ausgeschlossen erscheint, eine der Unternehmung missgünstige Majorität im Gemeinderathe heute oder morgen ans Ruder käme, nicht nur jede Woche sämmtliche Leitungen umlegen lassen, sondern sie könnte auch auf das Gutachten der Concurrenten hin dem Unternehmer Aenderungen auftragen, welche den Betrieb stören oder ganz unmöglich machen, während derselbe für jeden Tag der Störung ein hohes Pönale zu bezahlen hätte. Die Commune decretirt ferner, dass die Unternehmung bei Beschädigungen an der Strassendecke oder »an sonstigen Objecten« oder bei irgend einem privaten oder öffentlichen Eigenthume erwachsenem Schaden jedesmal beweisen müsse, dass ihre Bestellten und Arbeiter diesen Schaden nicht angerichtet haben, und sie müsse sich hierin ganz dem Urtheile des Magistrates mit alleinigem Recursrechte an den Gemeinderath unterwerfen, ein Verlangen, das mit dem Gesetze im Widerspruch steht und das unter den heutigen Verhältnissen von keinem Unternehmer zugegeben werden kann. Die Commune verlangt schliesslich für die Bewilligung zur Kabellegung in die Hoftheater eine jährliche Abgabe von 7750 fl. (3715 fl. für das neue Hofburgtheater und 4035 fl. für das Hofoperntheater). Diese Abgabe entspricht einem Zinse von 40000 fl. pro Kilometer Leitung für das neue Burgtheater und von 3400 fl. pro Kilometer Leitung für das Hofoperntheater, während beispielsweise die Tramway-Gesellschaft nach dem neuen Vertrage pro Kilometer Schienenstrang (Strassen-Oberfläche) nur 2220 fl. zu entrichten hat. Alle diese und noch andere Bestimmungen haben, wie verlautet, die Unternehmung bewogen, die eingangs erwähnte Erklärung gegenüber der Hoftheater-Intendanz abzugeben und zugleich alle gesetzlichen Recursmittel zu ergreifen. Mittlerweile aber müssen die Arbeiten in den Theatern sistirt werden, und alle Projecte für die feierliche Eröffnung des neuen Burgtheaters erscheinen wieder verfrüht. Die seitens der Gasgesellschaft eingereichte Beschwerde in Betreff der Bedingungen für die Kabellegung wurde von Magistrat abschlägig beschieden und es steht demnach nur der Recurs an den Verwaltungsgerichtshof offen.

Digitized by Google

Marktbericht.

Ein- und Ausfuhr einiger Producte der chemischen Industrie in 1886.

Im Jahre 1886 wurde mehr aus- als eingeführt in Doppelcentnern à 100 kg: Alizarin 44459, Ammoniak, kohlensaures, Salmiak, Salmiakgeist 3763, Anilin und Verwandtes 14171, Anilinfarben und andere Theerfarbstoffe 51965, Schwefelsäure 120830.

Mehr ein- als ausgeführt wurde: schwefelsaures Ammoniak 364063, Chilisalpeter 1782332, Glycerin, gereinigtes und rohes, 29532.

Gegen das Vorjahr 1885 wurden mehr eingeführt: Ammoniak, kohlensaures, Salmiak, Salmiakgeist 1708, schwefelsaures Ammoniak 14889, Anilinfarben und andere Theerfarben 713, Chilisalpeter 243767.

Die Gesammt-Ein- und -Ausfuhr einiger der wichtigsten Artikel stellt sich wie folgt:

Ammoniak, kohlensaures, Salmiak, Salmiakgeist: E. 7854, A. 11617; darunter: von Grossbritannien 3145, den Niederlanden 1559, der Schweiz 1134, Hamburg 625, Belgien 421, Oesterreich-Ungarn 348, Frankreich 283; nach Russland 3669, Hamburg 2468, Oesterreich-Ungarn 1220, Belgien 915, Schweiz 806, den Niederlanden 526, Frankreich 434, Bremen 313, den Vereinigten Staaten von Amerika 263.

Ammoniak, schwefelsaures: E. 365584, A 1521; darunter: von Grossbritannien 282696, Hamburg 26470, den Niederlanden 19270, Frankreich 14225, Oesterreich-Ungarn 13252, Belgien 5020, Russland 3242, den Vereinigten Staaten von Amerika 1012; nach der Schweiz 791, Frankreich 262, Hamburg 215, Russland 111, Oesterreich-Ungarn 98.

Anilin und andere Uebergangsproducte zu den Theerfarben, anderweitig nicht genannt. E. 2755, A. 16926; darunter: von Grossbritannien 962, Schweiz 929, Frankreich 398, den Niederlanden 218; nach der Schweiz 3377, den Vereinigten Staaten von Amerika 2521, Russland 2092, Frankreich 1976, Oesterreich-Ungarn 1537, Belgien 1508, Grossbritannien 1208, Italien 1091.

Anilinfarben und andere Theerfarbstoffe, anderweitig nicht genannt: E. 5039, A. 57004; darunter: von der Schweiz 2532, Frankreich 964, Grossbritannien 629, Belgien 327, den Niederlanden 189, Oesterreich-Ungarn 156, Hamburg 138; nach Grossbritannien 10884, den Vereinigten Staaten von Amerika 7011, China 6379, Frankreich 5338, Hamburg 5324, Oesterreich-Ungarn 5037; Russland 4589, Belgien 3076, Schweiz 1671, den Niederlanden 1482, Bremen 1405, Italien 1271.

Chilisalpeter: E. 1811147, A. 28815; darunter: von Hamburg 871124, Chili 718050, den Niederlanden 124334, Belgien 70598, Grossbritannien 16927, Spanien 2018; nach Oesterreich-Ungarn 10482, den Niederlanden 6012, Russland 2764, Grossbritannien 2540, Frankreich 2450, Belgien 2015, Schweiz 1279.

Glycerin, gereinigtes und rohes (Glycerinlauge): E. 47941; darunter: Glycerin, gereinigtes 8405, Glycerin, rohes (Glycerinlauge) 39536; A. 18409 (darunter: Glycerin, gereinigtes 16727, Glycerin, rohes [Glycerinlauge] 1682); darunter: von Belgien 10846, Frankreich 9655, Russland 8128, den Niederlanden 7345, Grossbritannien 6453, Hamburg 3728; nach Hamburg 4485, Grossbritannien 3542, Belgien 2898, den Vereinigten Staaten von Amerika 2649, Frankreich 1046, den Niederlanden 750.

Schwefelsaures Ammoniak. 17. Februar. In der letzten Woche war in London ein lebhaftes Geschäft zu 11 £ 15 sh. bis 11 £ 17 sh. 6 d. und der feste Stand des Marktes kehrte wieder. Die hauptsächlichen Käufe waren für Frankreich und England bestimmt, während deutsche Käufer noch zurückhalten. Auf anderen englischen Märkten zeigte sich wieder eine Wendung zum Bessern mit steigenden Preisen; 12 £ f. o. b. Hull wurde wieder geboten. Auch vom schottischen Markt werden bessere Preise gemeldet.

Im Allgemeinen erwartet man, dass selbst bei günstigen Conjuncturen die Preise am deutschen Markt nicht viel über M. 24½ pro 100 kg sich erheben werden, da Chilisalpeter einen sehr tiefen Preisstand zeigt. Für 100 kg Chilisalpeter werden gezahlt M. 18 (M. 9 bis M. 8,50 pro Centner).

Verschiffungen nach Hamburg: ab London 29. Januar bis 5. Februar 547 t (total 1713 t), ab Hull Woche bis 12. Februar 163 t (total 573 t), ab Leith Woche bis 5. Februar 539 t (total 539 t), Liverpool 3. Februar bis 9. Februar 30 t (total 48 t). Aus Gool und Glasgow, zusammen 85 t nach anderen Häfen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 7. 1887.

Inhalt.

Invertirter Regenerativgasbrenner. Von Friedr. Siemens in Dresden. S. 181.
Ueber elektrische Städtebeleuchtung. Vortrag des Herrn Kamlah, Dirigent der Gasanstalt in M.-Gladbach. S. 183.
Ueber Wassergas. S. 188.
Die hydraulische Betriebsanlage des neuen Centralbahnhofes in Frankfurt a. M. S. 190.
Ueber das natürliche Gas von Pittsburg und seinen Einfluss auf die dortige Industrie. (Von unserem Specialcorrespondenten.) S. 194.
Correspondenz. S. 197.
Gas für Motoren und zum Kochen.
Literatur. S. 198.
Neue Patente. S. 201.
Patentanmeldungen.
Patenttheilungen
Patenterlöschungen.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 201.
Berlin. Erleuchtungswesen. — Unfallversicherung. — Wasserwerke.
Leipzig. Gasanstalten.
Linz. Wasserfrage.
Offenbach a. M. Gas- und Wasserwerk.

Invertirter Regenerativgasbrenner.

Von Friedr. Siemens in Dresden.

Ihrem Wunsche gern entsprechend gebe ich nachstehend eine Zeichnung und Beschreibung meines neuen invertirten Regenerativ-Gasbrenners behufs Veröffentlichung in Ihrem geschätzten Journal.

Als geschichtlich wohl von Interesse theile ich Ihnen noch mit, dass die invertirte Form die ursprünglich von mir versuchte und ausgeführte Anordnung meiner Regenerativ-Gasbrenner darstellt. In meinem zuerst in Deutschland eingereichten Patentgesuche beschrieb ich diese Brenner in drei verschiedenen Formen, bei welchen die Flammen einmal nach unten, einmal nach oben und einmal nach der Seite, also horizontal gerichtet waren. Alle drei Formen zeigte ich praktisch in Betrieb befindlich bei einem Vortrage, welchen ich in Berlin im »Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses im Juni des Jahres 1879 gehalten habe, was aus den betreffenden Vereinsberichten, in denen auch die Zeichnungen und die erlangten Resultate enthalten sind, hervorgeht[1]). Damals ward dem invertirten Brenner der Vorwurf gemacht, dass die luftdicht in einem Glaskörper eingeschlossene Flamme unzugänglich sei und auslösche, sobald der Glasverschluss zerbricht. Diese wirklich vorhandenen und auch jetzt noch wesentlich in Betracht kommenden Uebelstände bestimmten mich seinerzeit einstweilen von der invertirten Brennerform abzusehen und vor allen Dingen einen jederzeit zugänglichen Freibrenner anzustreben, welcher Erwägung die alte allgemein bekannt gewordene Form meiner Regenerativ-Brenner ihre Entstehung verdankte.

Ich verkenne nun nicht, dass die invertirte Form neben den oben bezeichneten Nachtheilen auch wesentliche Vorzüge besitzt, welche ich mir damals wegen Mangel an Erfahrung noch nicht genügend klargestellt hatte. Diese Vortheile bestehen in der Hauptsache darin, dass die eingeschlossene Flamme gegen allerlei äussere Einflüsse wie gegen Zug, Staub, Russ, Insekten u. s. w. geschützt ist und der Glasverschluss wesentlich dazu beiträgt, dass die Flamme weniger strahlende Wärme verbreitet. Gewöhnliches Glas lässt etwa 90 % Licht-

[1]) Vgl. d. Journ. 1879 S. 746.

Digitized by Google

strahlen aber nur etwa 60 % Wärmestrahlen durch, welcher Umstand erlaubt, dass man den Brenner niedriger hängen kann und doch weniger von der strahlenden Wärme desselben belästigt wird. Es ist zwar die grosse Wärmeausstrahlung der intensiv heissen Gasflamme für den Ofenbetrieb sehr vortheilhaft, den alten Regenerativbrennern aber ist sie in gewissen Fällen zum Vorwurf gemacht worden. Dieser Uebelstand ist bei den invertirten Brennern fast beseitigt und in Wirklichkeit kaum noch bemerkbar. Andere Vortheile bestehen noch darin, dass der Brenner billiger herzustellen ist, und dass das Licht ohne Dazwischentreten eines Brennerkörpers direct nach unten geworfen wird. Allerdings ist der letztere Vortheil nur dann wirklich vorhanden, wenn das Licht direct unterhalb des Brenners gebraucht wird; in sehr vielen Fällen will man aber mehr vertheiltes Licht haben und da wird der alte Regenerativbrenner auch das Feld noch gegen den invertirten gewiss behaupten. Man kann wohl annehmen, dass beide Formen neben einander bestehen werden, weil sich dieselben ergänzen; die Beleuchtungszwecke sind verschiedenartig, so dass sich sicher auch noch andere Constructionsformen nöthig machen werden.

In Bezug auf Gasersparniss und Ventilationsfähigkeit müssen beide Brennerformen als ziemlich gleichwerthig angenommen werden, was schon daraus hervorgeht, dass das leitende Princip der Wärmeausnutzung zum Zweck verstärkter Lichterzeugung und Abkühlung der abgeführten Verbrennungsproducte in beiden Fällen dasselbe ist. Aehnlich steht es auch mit den neuerdings vielfältig auftretenden Regenerativ-Brennern anderer Constructeure, welche sich meistens nur darauf beschränken, die von mir seinerzeit gewählten Bezeichnungen zu ändern, in Wirklichkeit aber die gleichen Constructionen in mehr oder weniger guter Ausführung auf den Markt bringen.

Vorliegende Zeichnung stellt in zwei Durchschnitten, Fig. 50 im Aufriss und Fig. 51 im Grundriss, den oben bezeichneten Brenner dar. Derselbe besteht aus den Gaszuleitungsrohren G, die in den horizontalgestellten Gasring R entweder nur eines oder auch beide seitlich einführen. Dieser Gasring R trägt nach unten zu eine Anzahl kreisförmig eingeschraubter oder eingetriebener Brennröhrchen r, welche sich nach unten, wie die Zeichnung Fig. 50 darstellt zu einem kleineren Kreis zusammenziehen. An der untersten und engsten Stelle des durch die Brennrohre r gebildeten Kreises befinden sich die Mündungen derselben. An dieser Stelle entweicht das durch die Gaszuleitungsrohre in den Gasring geführte Gas nach unten behufs Verbrennung. Die dazu erforderliche Brennluft

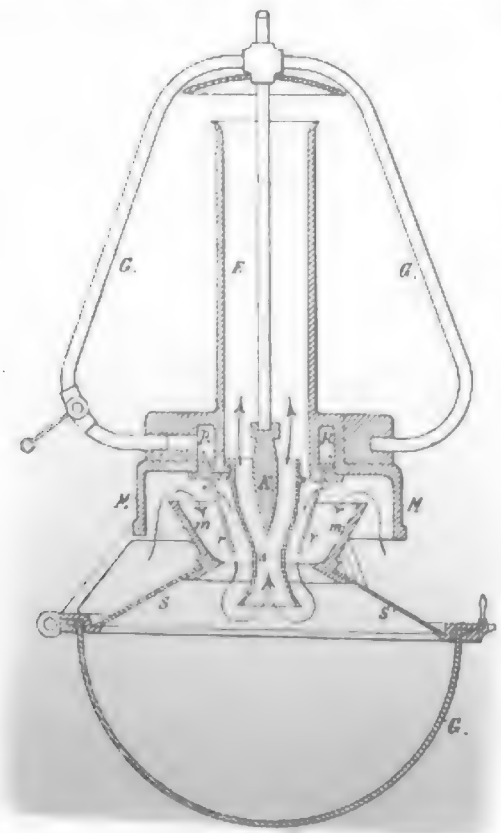


Fig. 50.

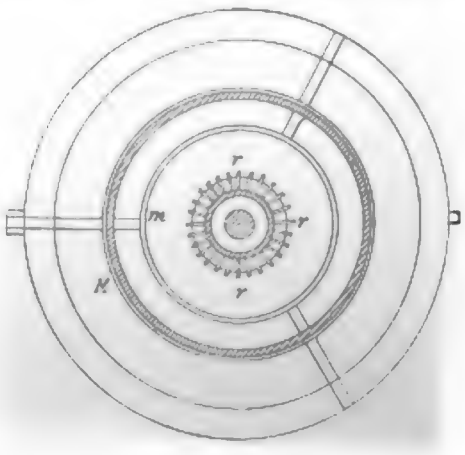


Fig. 51

wird von unten (siehe Pfeile), in den äusseren Mantel *M* eingeführt, steigt zuerst nach oben über den sich analog der Stellung der Brennrohre nach oben erweiternden Mantel *m*, um von oben in den Raum in welchem die Brennrohre sich befinden, dieselben umgebend, einzutreten und mit dem Brenngas als Flamme nach unten zu entweichen. Behufs besserer Zusammenführung von Gas und Luft trägt der innere Mantel *m* am unteren Ende nach innen zu eine Leitfläche (wie in Fig. 50 dargestellt), wodurch der Durchgangs-Querschnitt an dieser Stelle sehr verengt wird. Die Flamme entwickelt sich nach abwärts, wird aber durch den nach unten zu ausgeschweiften Essenhals *s* aus Porzellan oder anderen feuerfesten Stoffen oder auch Mineral oder Metall, wieder aus einander getrieben, den unteren Rand des Essenhalses umgebend nach innen abgelenkt, um durch den eigenthümlich geformten Essenhals aufwärts durch den Gasring nach der Esse *E* zu entweichen.

Der hier aus Porzellan dargestellte Essenhals *s* besitzt, wie Fig. 50 darstellt, eine starke Einschnürung in der Höhe der am Mantel *m* angebrachten Leitfläche, so dass die Schnürung der Flamme ausserhalb und innerhalb des Essenhalses sich auf einer Horizontalebene befinden. Die untere Erweiterung des Essenhalses ist trompetenförmig gestaltet, während derselbe sich nach oben konisch erweitert. Am oberen weiteren Ende trägt der Essenhals eine Bajonettverschlussvorrichtung, die es ermöglicht, den Essenhals von unten in den Brennring oder die Esse einzusetzen, wenn Ersatz nöthig wird. Im oberen erweiterten Theile des Essenhalses ist ein konisch geformter massiver oder hohler hellfarbiger Körper *K* aus feuerfestem Material derart angebracht, dass die Verbrennungsproducte nach aufwärts steigend diesen Körper umgeben und ihn berühren behufs Abgabe ihrer mitgeführten Wärme. Dieser feuerfeste Körper *K* wird dadurch sehr heiss und dient dem Zwecke, die so erhaltene Wärme durch Strahlung auf die inneren Flächen des Essenhalses zu übertragen. Durch diese Anordnung wird ein grosser Theil der sonst verloren gehenden Wärme der Verbrennungsproducte ausgenutzt, und zwar um den Essenhals *s* die Brennrohre *r* und die Mäntel *m* und *M* durch Leitung und Strahlung zu erwärmen; mit deren heissen Flächen wird die zugeführte Brennluft in innige Berührung gebracht, also ebenfalls hoch vorgewärmt.

Wie bei den meisten invertirten Brennern, bei welchen die heisse Luft keinen freien Auftrieb besitzt, muss die Flamme innerhalb eines Glasverschlusses brennen. Dieser Glasverschluss wird im vorliegenden Falle durch die Glashalbkugel *G* und den Glasconus *S* gebildet. Durch diesen doppelten Glasverschluss wird es möglich, auch einen grossen Theil des erzeugten Lichtes direct nach oben zu werfen, was bei den anderen invertirten Brennern bisher nicht möglich war.

Ueber elektrische Städtebeleuchtung.

Vortrag des Herrn Kamlah, Dirigent der Gasanstalt in M.-Gladbach, in der November-Sitzung des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner Rheinlands und Westfalens zu Köln.

Die elektrische Städtebeleuchtung bildete das Hauptthema der Verhandlungen auf der letzten Versammlung des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen in Köln. Herr A. Hegener erörterte zunächst in einem ausführlichen, durch Zeichnungen und Pläne unterstützten Vortrag die technische Seite der Frage unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Köln und der seitens der Stadt in Aussicht genommenen Centralstationen für elektrische Beleuchtung. Leider sind wir noch nicht in der Lage, den von der Versammlung mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag veröffentlichen zu können; wir geben deshalb vorerst die an den Vortrag des Herrn Hegener sich anschliessenden Bemerkungen des Herrn Kamlah in M.-Gladbach nachstehend wieder.

Nachdem in heutiger Versammlung in ausführlicher Weise vorzugsweise die Stellung derjenigen Städte dem elektrischen Lichte gegenüber beleuchtet ist, welche eigene Gasanstalten besitzen, gestatten Sie mir, Ihre Aufmerksamkeit kurz auf diejenigen Gemeinwesen

zu lenken, welche das Monopol der Gasbeleuchtung an Privatunternehmer und Actiengesellschaften vergeben haben.

Hier können u. a. drei Fragen aufgeworfen werden:

1. Sollen auch diese Städte den elektrischen Betrieb selbst in die Hand nehmen?
2. Sollen dieselben ein elektrisches Monopol an andere Lichtunternehmer abgeben?
3. Oder empfiehlt es sich, mit den vorhandenen Gasunternehmern auch Verträge über elektrische Lichtlieferung abzuschliessen?

Vor Beantwortung dieser Einzelfragen scheint mir aber eine Hauptfrage, die alle übrigen beherrscht, erledigt werden zu müssen:

Gibt es überhaupt in der Praxis ein elektrisches Monopol?

Damit ich nicht in den Verdacht komme, diese hochwichtigste aller Fragen einseitig oder gar interessirt zu behandeln, gestatte ich mir, Ihnen dieselbe mit den Worten der ersten Autorität auf elektrischem Gebiete in Deutschland zu beantworten, und zwar bitte ich um die Erlaubniss, ein Kapitel darüber aus der Denkschrift zu verlesen, welche die Firma Siemens & Halske unterm 26. Februar d. J. dem Berliner Magistrat überreichte; in derselben heisst es auf Seite 3:

»Diese Concurrenz hat dazu noch eine besondere Stärke in sich, welche die Gasgesellschaften zu würdigen wissen. Letztere sind von Anbeginn an darauf angewiesen gewesen, die Gasbeleuchtung als Grossindustrie zu betreiben. Die Erzeugung brauchbaren Leuchtgases ist eine schwierige Technik, sie ist voluminös; sie ist mit so unangenehmen Eigenthümlichkeiten behaftet, dass es im Allgemeinen den einzelnen Consumenten nicht in den Sinn kommt, sich das Gas für den eigenen Bedarf selbst bereiten zu wollen. Die Gasversorgung ist stets eine in hohem Grade centralisirte Unternehmung gewesen, sie erforderte stets grosse Kapitalien, und selbst da, wo nicht jede Concurrenz unbedingt ausgeschlossen war, gewann sie den Charakter eines factischen Monopols. Die elektrische Beleuchtung, welche erst jetzt anfängt, aus centralen Anlagen bewirkt zu werden, bewahrt dabei alle Eigenschaften, welche sie befähigen, in der Form der Einzelunternehmung selbst kleinsten Umfanges gegen das Gaslicht zu concurriren. Die Elektricitätserzeugung für den Bedarf eines grossen Hauses beansprucht wenige Quadrat- oder Kubikmeter Raum von untergeordnetem Nutzungswerth; sie hat keine Unbequemlichkeiten, da Gasmaschinen, Heissluftmaschinen, Petroleummotoren, Dampfmaschinen für den häuslichen Gebrauch in beliebigen Grössen und von so einfacher Construction heutzutage vorhanden sind, dass das zur Bedienung erforderliche Sachverständniss von Jedermann bald erworben wird. Die Herstellungs- und Betriebskosten sind verhältnissmässig gering; da, wo elektrisches Licht von disponibler Kraft vorhandener Maschinen erzeugt wird, begegnet man schon jetzt wiederholt der freiwillig gegebenen Auskunft, dass das elektrische Licht viel billiger als Gaslicht ist, dass es so gut wie nichts oder geradezu nichts kostet. Es ist ferner nicht zu übersehen, dass die starken Lichtconsumenten grossentheils technische Betriebe selbst führen, als Beruf oder als Hülfsmittel, und dass eine Scheu vor Hinzunahme eines neuen technischen Nebenbetriebes nicht vorliegt. Ja, in einem grösseren Wohnhause einer grösseren Stadt erfordert z. B. die Bedienung einer Centralheizung kaum weniger Mühe, als die Bedienung einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung.«

Nun, meine Herren, diese Worte enthalten alle Grundlagen, welche mir zur Beantwortung unserer Fragen nöthig sind. Zunächst geht aus denselben hervor:

Dass es in der Praxis überhaupt kein elektrisches Lichtmonopol gibt, also auch von den Magistraten gar nicht vergeben werden kann. Und hier springt der fundamentale Unterschied zwischen dem elektrischen und Gasbetriebe klar in das Auge.

Herr Siemens sagt ganz richtig: Die Gasindustrie ist von vornherein eine Grossindustrie gewesen, so dass es im Allgemeinen den einzelnen Consumenten nicht in den Sinn kommt, sich das Gas für den eigenen Bedarf selbst bereiten zu wollen. Die Gasversorgung

ist stets eine in hohem Grade centralisirte Unternehmung gewesen, sie erforderte stets grosse Kapitalien, und selbst da, wo nicht jede Concurrenz unbedingt ausgeschlossen war, gewann sie den Charakter eines factischen Monopols. Ganz anders steht es um das elektrische Licht: wie leicht bei demselben Einzelanlagen sind, setzt die Denkschrift von Siemens & Halske in den verlesenen Worten deutlich aus einander und kann Jedermann hier in Köln oder Berlin selbst in kleinen Geschäften oder Privathäusern beobachten.

Während aber Siemens & Halske diese Concurrenz der Einzelanlagen nur dem Gaslicht als gefährlich bezeichnen, ist dieselbe jeder elektrischen Centralanlage genau ebenso nachtheilig oder noch nachtheiliger, denn eine Gasanstalt kann doch an dem Gasverbrauch, der in den für elektrische Einzelbetriebe so zahlreich verwendeten Gasmotoren stattfindet noch verdienen, zumal wenn sich daran dann allmählich noch eine Benutzung des Motors bei Tage zu anderen Zwecken als der Beleuchtung anschliesst, während eine elektrische Centralanlage die elektrischen Einzelbetriebe ein- für allemal nur als Todfeinde ihrer Existenz betrachten kann, mit denen sie nicht einmal so viel gemeinsames Interesse verbindet, wie eine Gasanstalt.

Es gibt also, meine Herren, kein elektrisches Monopol in dem Sinne, dass dasselbe durch Verträge einen bestimmten Preis, wie beim Gaslicht, garantiren könnte, denn selbst wenn eine elektrische Centralanlage es verstehen würde, das Aufkommen elektrischer Einzelanlagen zu verhüten, oder eine schon bestehende zu sich hinüber zu ziehen, so würde ihr doch der Preis des elektrischen Lichtes durch die so leicht mögliche elektrische Concurrenz und deren überzahlreiche Vertreter einfach dictirt werden, denn nur dann würde sie Einzelanlagen gerade der besten Consumenten verhüten können, wenn ihre Preise nur wenig höher oder gleich denen wären, welche jede elektrotechnische Fabrik so geschäftig und geschickt vorzurechnen versteht.

An dieser Möglichkeit und höchsten Wahrscheinlichkeit wäre nichts geändert, wenn die Städte selbst eine elektrische Centralanlage in die Hand nehmen würden.

Eine grössere Concurrenz für elektrische Centralanlagen, als die Ueberproduction elektrotechnischer Firmen und studirter Elektrotechniker gibt es also überhaupt nicht — mussten doch schon die eigenen Fachblätter vor dem Ueberhandnehmen dieses Studiums warnen; in der neuen Lichttechnik selbst liegt es begründet, dass sie aller Voraussicht nach niemals oder nur in den seltensten Fällen, ein factisches Lichtmonopol irgendwo wird erreichen können, weder durch Beschluss eines Magistrats, noch durch das Kapital oder die Thatkraft von Unternehmern.

Sollen nun also Städte, welche keine eigenen Gasanstalten haben, den elektrischen Betrieb selbst in die Hand nehmen?

so lautete unsere erste Frage.

Wenn sich dieselbe aus dem Gesagten nicht schon selbst beantwortet, so lassen Sie mich durch eine zweite Autorität der Elektrotechnik Bescheid darauf geben.

Herr von Miller, Director der Deutschen Edison-Gesellschaft, sagt am Schluss seines am 5. Juli d. J. im Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses zu Berlin gehaltenen interessanten Vortrages:

»Dieses Stadium der elektrischen Centralstationen eignet sich meines Erachtens allerdings nicht, die städtischen Behörden zu ermuthigen, auf eigene Rechnung die elektrische Beleuchtung einzuführen, weil die Behörden nicht wie Privatgesellschaften die Beleuchtung auf bestimmte Districte beschränken können, sondern allen, auch den entfernt liegenden Bewohnern die Wohlthat des elektrischen Lichtes zu Theil werden lassen müssen.

»Ausserdem aber eignet sich auch eine Industrie, in der noch täglich bedeutende Verbesserungen gemacht werden müssen und wahrscheinlich noch viele neue Erfindungen zu erwarten sind, noch nicht für ein städtisches Monopol, zumal auch ein praktisch aus-

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

gebildetes Personal für die Leitung des Baues und Betriebes solcher Centralbeleuchtungsanlagen noch schwer zu beschaffen ist.

»Für die Städte wird es gegenwärtig noch besser sein, wenn sie Privatgesellschaften, im Falle sich solche finden, die elektrischen Centralbeleuchtungsanlagen ausführen und betreiben lassen, wenn sie sich ohne Risiko einen Antheil an dem Nutzen solcher Unternehmungen sichern und sich vielleicht die Möglichkeit des Ankaufes wahren, sobald die mit dem Betriebe solcher Anlagen verbundene Rentabilität genau beurtheilt werden kann.

»Unter solchen Bedingungen wird sich, wie ich glaube, die elektrische Beleuchtung und die elektrische Kraftübertragung am raschesten zum Wohle der Städte und ihrer Bewohner einführen.«

Wenn nun auch, meine Herren, durch dieses fachmännische Urtheil nur der gegenwärtige Zeitpunkt noch nicht als günstig für eine Initiative erachtet wird, so ist für Städte, welche nicht selbst im Besitze einer eigenen Gasanstalt sind, dieser Moment überhaupt schwer vorauszusehen. Denn wenn die elektrische Concurrenz unter einander schon dafür sorgen wird, dass bei elektrischen Centralanlagen, auch städtischen Anlagen wirklich gewinnbringende Preise ein- für allemal ausgeschlossen sind, so tritt eventuell solchen Städten ausser dieser elektrischen Concurrenz noch diejenige gegenüber, welche die Gasanstalten in doppelter Weise machen können: nämlich erstens durch Reducirung der Gaspreise und Vortheile aller Art, die sie in den Anschaffungskosten der Gaseinrichtungen etc. bieten können, und zweitens: als Unternehmer von elektrischen Blockstationen mit Gasmotorenbetrieb, wie solche bereits in Hamburg, Magdeburg und an andern Orten, ohne städtische Strassen zu berühren, mit Erfolg im Betrieb sind. Gerade diese nicht unter ein städtisches Monopol fallenden Blockstationen können sich die besten Stadtviertel auswählen, während eine städtische Centralanlage auch nach weniger günstigen Stadtgegenden Licht abgeben und ein theures Kabelnetz oder bei billigem Kabelnetz einen theuren Betrieb unterhalten muss.

Und endlich können die Besitzer von Gasanstalten wirksame Concurrenz mit elektrischen Einzelanlagen machen, wann und wo sie gefordert werden. Ja, nach dieser Richtung ist jede Privatgasunternehmung in allen Fällen noch in dem besonderen Vortheil, durch Miethe oder Abschlagszahlungen, welche jedem einzelnen Falle angepasst sind, den Gasmotorenbetrieb für elektrische Einzelanlagen leichter zu machen, oder denselben, sowie die ganze Lichtlieferung auf eigene Rechnung zu übernehmen. Jenes ist für Städte überhaupt ausgeschlossen, dieses wenig wahrscheinlich.

Jedenfalls sind also Privatgasanstalten bei Städten, wo ein elektrisches Lichtbedürfniss vorhanden ist, doppelt zu beachtende und in Folge ihrer genauen Ortskenntniss und bereits vorhandener Verbindungen doppelt gefährliche Concurrenten für jede städtische Lichtanstalt. Das Gasröhrensystem, das sie überallhin, bis in die Vororte besitzen, ist schon ihr Kabelnetz und sie sind in der vortheilhaften Lage, nicht von vornherein ein grosses Kapital für eine Centralanlage riskiren zu müssen, sondern dem elektrischen Lichtbedürfniss Schritt für Schritt in jedem rentablen Theile der Stadt folgen zu können.

Wenn ich sonach zur unbedingten Verneinung der ersten Frage gekommen bin, so sind die dargelegten Gründe auch wesentlich mit bestimmend für die Verneinung der zweiten Frage: Ob Städte, welche keine eigene Gasanstalt besitzen, andere Unternehmer für elektrisches Licht concessioniren sollen. Denn wenn die geschilderten und von Autoritäten der Elektrotechnik in ihrer wesentlichsten Grundlage beglaubigten Verhältnisse zutreffen, dann ist die Wahrscheinlichkeit der Prosperität elektrischer Centralanlagen überhaupt wegen des leichten Einzelbetriebes und der Unmöglichkeit, ein Monopol zu besitzen und hohe Preise zu halten, sehr gering, mag dieselbe von tüchtigen städtischen Beamten oder rührigen Unternehmern betrieben werden. Wenn demnach in elektrischen Offerten allerlei Garantien für die nächste Zukunft gegeben werden, so können in sich unrentable Unternehmungen den Städten auf die Dauer auch keinen Gewinn abwerfen und eventuell nur die bereits vorhandene Lichtunternehmung schädigen, so dass auch diese Einnahmequellen, welche aus

Steuern oder Abgaben pro rata des wirklich verkauften Gasquantums besteht, spärlicher fliessen würden. Beides jedenfalls nicht zum Vortheil der Commune und der grossen Mehrzahl derjenigen, welche weder Gas noch elektrisches Licht brauchen und Concessionen der Stadt ohne factischen Gewinn für dasselbe vergeben sehen.

Die Verneinung der beiden zuerst gestellten Fragen führt mich nun an der Hand elektrischer Autoritäten zur unbedingten Bejahung der dritten Frage: empfiehlt es sich, mit den vorhandenen Gasunternehmern auch Verträge über elektrische Lichtlieferung abzuschliessen?

Meine Herren, so sehr ich auch hier pro domo zu sprechen scheine, so kann ich mich doch zur Beantwortung dieser dritten Frage nicht nur auf die in Wort und Schrift von elektrischer Seite so vielfach und mit Recht empfohlene Taktik berufen: Gas und Elektricität müssten zusammengehen, sondern auf den von vielen Einsichtsvollen so oft gegebenen Rath, dass dieses Zusammengehen eigentlich das naturgemässe sei und dass nicht auch diese Industrieen in den Strudel einer kopflosen, alle Theile schädigenden Concurrenz gezogen werden dürften.

Gerade aus einer Verbindung beider Lichtquellen kann das Publikum und die Stadtkasse nur gewinnen.

Das Publikum hat dann beide Lichtarten zur Verfügung, zu jeder Zeit, jede an dem Orte, wo sie am besten passt und dadurch auch am billigsten, während sonst eine Concurrenz die andere Lichtquelle ausschliessen würde und dieselbe im Falle des Versagens einer Lichtquelle ihrer natürlichen Reserve in der anderen beraubte, und die Stadt hat statt zweier eventuell dahin siechender Unternehmungen einen leistungsfähigen, hohe Steuern und Abgaben zahlenden Unternehmer, der auch von vornherein in der Lage ist, statt schwindelhafter Anerbietungen einen soliden, erprobten Betrieb auch in die neue Industrie einführen zu können und solche Preise zu bieten, welche den Ersparnissen entsprechen, die durch weit geringere Generalunkosten und zweckmässige Anlage der vereinigten Betriebe erwachsen.

So unsympathisch auch vielen der verehrten Magistrate, welche keine eigene Anstalt besitzen, der Gedanke sein mag: den städtischen Grund und Boden oder die Luft darüber den Gasunternehmern auch zur Fortleitung der Elektricität einzuräumen — vorausgesetzt, dass es überhaupt solide und tüchtige Unternehmer sind —, so richtig zeigt die allgemeine öffentliche Meinung, welche zu einer Vereinigung an Stelle unvernünftiger Concurrenz räth, auch den Weg an, auf den sich die Magistrate stellen sollten, nicht nur diejenigen, welche eigene Gasanstalten besitzen, sondern auch diejenigen, welche es mit Privatunternehmungen zu thun haben.

Stellt sich das Bedürfniss nach elektrischem Licht in einer Stadt wirklich fühlbar heraus — und so lange sollte man unbedingt der Entwicklung dieser Industrie ruhig zusehen —, ohne sich durch das Absatzbedürfniss der wie Pilze aus der Erde schiessenden elektrotechnischen Fabriken drängen zu lassen, dann wird an der Hand von bestimmt vorliegenden Erhebungen in Gemeinschaft mit dem Gasunternehmer geprüft werden können, ob diesem Bedürfniss nach elektrischem Licht mit Einzelanlagen oder einer Blockstation, oder mit einer Centralanlage gedient ist, welche Anlagen in jedem Falle durch Gasmotoren zu betreiben wären.

Da das elektrische Licht auf alle Fälle mit Elektricitätsmessern gemessen würde und seine Rentabilität leicht getrennt nachzuweisen wäre, so könnte die Stadt sich einen Gewinnantheil sichern, sobald der gewöhnliche Zinsfuss des Anlagekapitals überschritten würde; sie theilte auch hier nur den Gewinn, nicht das Risiko; — dieser Gewinn würde jedenfalls der sicherste sein, der innerhalb der elektrischen Ueberproduction für einen Magistrat zu erzielen wäre und für das Publikum darin bestehen, dass es beide Lichtarten in zweckmässigster Verbindung und darum auch am billigsten zur Verfügung hätte. Ein solcher Vorschlag freier Vereinbarung und Vereinigung hat durch die Genehmigung des Gemeinderathes in Dessau seine Bestätigung erhalten und ist bereits in doppeltem Betriebe seit 1. October d. J.

Digitized by Google

zu Nutz und Freuden des Publikums, Magistrats und meiner Gasgesellschaft in die Erscheinung getreten.

Wenn ich demnach meine Ansicht zur Sache zusammenfassen darf, so würde festzustellen sein: es gibt kein elektrisches Monopol in der Praxis, da das elektrische Licht abweichend von der Leuchtgasbereitung ebenso leicht im Klein- als im Grossbetrieb erzeugt werden kann, der Kleinbetrieb aber ohne jede Concession zu existiren und dem Grossbetrieb die Preise vorzuschreiben vermag.

Da es aber in Folge der Eigenart der elektrischen Industrie kein elektrisches Monopol in dem Sinne der bisherigen Gasverträge gibt, weder in der Ausschliesslichkeit der Lieferung, noch in der Höhe der Preise, so hat auch kein Magistrat ein solches thatsächlich zu vergeben, denn ihm selbst kann jederzeit von elektrischen Unternehmern selbst Concurrenz gemacht werden.

Sobald diese wirkliche Sachlage von den Städten erkannt ist, werden sie auch am sichersten vor Selbsttäuschungen und Misserfolgen bewahrt bleiben.

Es ist deshalb nicht nur in den Fällen, wo Städte eigene Anstalten haben, sondern überhaupt da, wo eine leistungsfähige, gut und solide geleitete Gasanstalt besteht, die Verbindung des neuen elektrischen mit dem alten Gasunternehmen das naturgemässe und darum auch allen Theilen erspriesslichste.

Ueber Wassergas.

In dem Vortrag des Herrn Blass auf der Generalversammlung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im December 1885, welcher in d. Journ. 1886 S. 223 veröffentlicht ist, wurde angeführt, dass in Witkowitz eine grössere Wassergasanlage gebaut werde und dass dort das Wassergas für metallurgische Zwecke und zur Beleuchtung verwendet werden wird. Anfangs Mai 1886 kam diese Anlage in Betrieb. Das erzeugte Wassergas wird zum Betrieb von Martin-Oefen, zum Schweissen von Eisenpacketen, Glühen von Stahlstücken, zur Beleuchtung der Strassen und einzelner Wohnräume, sowie zum Beheizen verwendet. Die Generatoren und Skrubber wurden nach dem Muster der Anlage in Essen gebaut und den Verhältnissen in Witkowitz angepasst. Ueber die Einzelheiten der Anlage und des Betriebes dieser Anlage macht Herr Ingenieur R. v. Langer in dem österreichischen Ingenieur- und Architektenverein am 15. Januar d. J. (vgl. Wochenschr. des Vereins 1887 Nr. 4 S. 26) folgende Mittheilungen:

Die Wassergasanlage in Witkowitz besteht aus dem Generator- und Skrubberhause, der Kesselanlage, dem Maschinenhause, dem Gasometer und dem Reinigerhaus.

Im Generatorhaus stehen zwei Generatoren mit wassergekühltem Ringe, ein Generator, bei welchem die Schlacke flüssig abgestochen wird, zwei Cokeskrubber, ein Röhrencondensator und zwei Reinigungskästen. Die Kesselanlage besteht aus vier Cornwall-Kessel mit je 120 qm Heizfläche, welche durch die Siemens-Gase geheizt werden. Die Siemens-Gasleitung vom Generatorhaus zur Kesselanlage hat 800 mm Lichtweite. Der erzeugte Dampf wird theilweile zum Betriebe der Wassergasanlage verwendet, wird jedoch zum grössten Theile von der Walzhütte verbraucht. Im Maschinenhause befinden sich zwei Paar Doppelventilatoren, welche in der Stunde 5000 cbm Luft liefern können; dieselben laufen mit ca. 2000 Touren. Die Betriebsdampfmaschine, welche mit ca. 20 H. P. arbeitet, treibt mit Riementransmission diese Ventilatoren. Eine Kaltwasserpumpe, welche im Stande ist, pro Minute 1,5 cbm Wasser zu liefern, befördert das Kühlwasser in ein Reservoir, welches sich am Arbeitsplateau des Generatorhauses befindet und 16 cbm Fassung besitzt. Ausserdem befinden sich in diesem Raume die Speisepumpen für die Kessel.

Der Gasometer hat 1200 cbm Fassung, gibt 120 mm Druck, die Einströmung beträgt 350 mm, die Ausströmung 400 mm; das Bassin ist gemauert. Aus dem Behälter geht eine 400 mm weite Leitung in die Hütte, eine 200 m weite Leitung in das Reinigerhaus, wo sich vier Reinigungskästen mit je 7,8 cbm Inhalt befinden, eine Gasuhr für 247 cbm Durchgang pro Stunde und ein Druckregulator. Das gereinigte Gas wird zur Beleuchtung und Beheizung verwendet.

Der Generator mit Schlackenabstich kommt hier nicht zur Beschreibung und ist bei den nachstehenden Calculationen nicht einbezogen.

Die beiden Generatoren mit Kühlring arbeiten vollständig zufriedenstellend. Bei der Entfernung der Schlacke durch die Morton-Thüren wird ziem-

lich viel Coke mitgezogen, auch muss während des Schlackens der Generator vollständig eingestellt werden, und dies ist der Grund, warum auf currenten Schlackenabstich hingearbeitet wurde. Jeder Generator hat ca. 10 cbm nutzbaren Inhalt.

Betrieb der beiden Generatoren mit Kühlring.

Um die Generatoren in Betrieb zu setzen, wird Holzfeuer in denselben angezündet, auf dasselbe werden 700 kg Coke chargirt, worauf mit 50 mm Wasserpressung zu blasen begonnen wird. Mit der Brennstoffsäule erhöht man die Windpressung. Bei normal gefülltem Apparat bläst man mit 300 mm Pressung (gemessen unter dem Kühlring).

Sobald der Brennstoff in den obersten Schichten rothwarm ist, wird umgestellt und Gas gemacht, d. h. Dampf eingelassen. Der Druck im Generator wird oberhalb der Brennstoffsäule auf 700 mm Wassersäule gehalten. Abwechselnd wird fünf Minuten Gas gemacht und zehn Minuten warm geblasen. Alle zwei Stunden wird die Schlacke gezogen (bei gutem Brennstoff dauert dies 20 Minuten), hierauf wird der Generator auf normale Höhe chargirt und warm geblasen, wozu 15 Minuten erforderlich sind. Wenn der Generator rein ist, d. h. nach dem Schlacken, werden in demselben in fünf Minuten 180 cbm Gas gemacht, knapp vor dem Schlacken 110 cbm.

Dieses Gas eignet sich zur Heizung von Siemens-Regenerativöfen ganz vorzüglich. Bei der Dampfkesselheizung in Witkowitz gibt dieses Gas 60—70% seiner Wärme an die Kessel ab. Die Gasfeuerung der Kessel ist ähnlich durchgeführt wie bei Kesselanlagen, welche mit Hochofengasen geheizt werden. Jeder Kessel besitzt überdies einen 2,5 qm grossen Planrost.

Diese Kessel geben bei reiner Gasfeuerung nur 12—14 kg Dampf pro 1 qm. Dieses geringe Resultat hat seinen Grund in der Construction der Kessel, welche für directe Verbrennung durchgeführt wurde. Die Anwendung dieses vorzüglichen Siemens-Gases zur Kesselfeuerung ist nicht rationell, da ein solcher Brennstoff zur Dampferzeugung überhaupt zu theuer ist.

Die Witkowitzer Anlage wird mit Würfel- und Nusscoke, zu gleichen Theilen gemengt, betrieben. Am 7. Juli v. J. wurden davon in zwei Apparaten 241,6 q durchgesetzt, wobei 17,760 cbm Wassergas erzeugt wurden. Pro Apparat und Stunde entfallen 370 cbm, wobei auf 1 cbm Wassergas 5 cbm Generatorgas entfallen. Auf 100 kg verbrauchten Kohlenstoff entfallen 89,2 cbm und auf 100 kg verbrauchte Coke 71,4 cbm Wassergas.

Da von 100 kg verbrauchten Brennstoff 21,2 kg zur Wassergaserzeugung und 78,8 kg zur Siemens-Gaserzeugung verwendet werden, so ist es klar, dass es nur dann denkbar ist, Wassergas zu hüttenmännischen Zwecken zu verwenden, wenn das Generatorgas gut ausgenutzt und bezahlt wird. Geschieht letzteres, so ist die Erzeugung von Wassergas neben Generatorgas mit so grossen Vortheilen verbunden, dass dies um so mehr in kurzer Zeit allgemein werden muss, da ohne Zweifel Wassergas auch in entsprechenden Generatoren aus Steinkohle, Braunkohle und Torf neben Generatorgas erzeugt werden kann. Der beste Cokegenerator, welcher sein Gas mit ca. 500° an den Regenerativofen abgibt, bleibt, selbst unter Annahme, dass das Siemens-Gas aus den Wassergasgeneratoren völlig kalt verwendet wird, um 8% mit seinem Nutzeffect hinter dem Wassergasgenerator zurück.

Anwendung von Wassergas zum Schweissen und Martiniren.

Der Schweissofen war ein Versuchsofen, die Ueberhitze wurde in einem stehenden Kessel ausgenutzt, das Gas, sowie die Luft, standen unter Pressung und waren kalt.

In 12 Stunden wurden durch diesen Ofen durchgesetzt 160 q kalter Stahlknüppel à 50—80 kg. Der Gasverbrauch betrug pro Minute 6 cbm, pro 100 kg Einsatz 27 cbm, diese entsprechen 8 kg Kohle.

In derselben Zeit lieferte ein gewöhnlicher Planrotschweissofen 90 q gleichen Materials bei 40 kg Kohlenverbrauch pro 100 kg Einsatz (Stahlknüppel).

Es verbrauchte der Wassergasschweissofen nur 58% jener Wärmemenge, welche der gewöhnliche Planrostofen für diese Arbeit erforderte.

Die Zustellung des Schweissofens machte in keiner Weise auf Vollkommenheit Anspruch. Gegenwärtig ist dieser Ofen nicht mehr in Betrieb, da die Martin-Oefen das Gas verbrauchen.

Der Martin-Ofen für Wassergas erzeugt in 24 Stunden 200 q Stahl und verbraucht pro Minute 8 cbm Gas. Die Feuerung ist ein sehr rationelles Regenerativsystem.

Die Luft wird auf 1200—1400° C. erhitzt und steht so wie das Gas unter 110 mm Wasserdruck. Die Temperatur ist nahe der Platinschmelzhitze; die Verbrennungsgase haben hinter den Regeneratoren noch 400—500° C.

Auf 100 kg Stahl entfallen 60 cbm Wassergas oder 19 kg Kohle. Anheizen und Einschmelzen des Bodens ist hierbei mit einbezogen.

In einem gewöhnlichen Siemens-Martin-Ofen werden in Witkowitz pro 100 kg Stahl 50 kg Kohle verwendet.

Zu gleicher Leistung braucht der Wassergas-Martin-Ofen nur 47,8% derjenigen Wärmemenge, welche der gewöhnliche Siemens-Martin-Ofen verwendet.

Erzeugungskosten des Wassergases.

Diese stellten sich im Durchschnitte des ersten Halbjahres, wobei in vieler Beziehung noch sehr ungünstig gearbeitet wurde, auf 0,5 kr. ö. W. pro 1 cbm Wassergas und 0,17 kr. ö. W. pro 1 cbm Siemens-Gas, oder pro 10000 Calorien in Wassergas auf 1,77 kr. ö. W. und pro 10000 Calorien in Siemens-Gas auf 1,72 kr. ö. W; 100 kg verbrauchter Brennstoff kosteten 48 kr. ö. W.

Da die Wassergasöfen um ca. 50% günstiger arbeiten als die Siemens-Regenerativöfen, so ist es ersichtlich, dass das Wassergas sich im Betriebe billiger stellt als das Generatorgas, und somit auch die Wassergasgeneratoren vortheilhafter arbeiten als irgendwelche bisher gekannte Generatoranlage. Nebenbei sind die Wassergasöfen einfacher als die Siemens-Regenerativöfen und geben mit grosser Sicherheit jede erforderliche Temperatur.

Wassergas zum Beleuchten und Beheizen der Wohnräume.

Der schwedische Ingenieur O. Fahnehjelm stellte für Wassergas einen Incandescenzbrenner mit sehr gutem Erfolge her. In einem halbkreisförmigen Bügel sind in zwei Reihen in Magnesiamasse Stifte aus gleicher Masse eingesetzt. Auf dem Gaszuleitungsrohre ist ein Querstück, welches an seinen Enden zwei Hülsen trägt, aufgesetzt. Die beiden Stäbchen, welche den Brenner tragen, werden in diese Hülsen gesteckt. Das Gas brennt aus einem Zweilochbrenner und versetzt in einigen Secunden den Magnesiakamm in die schönste Weissglut. Nach 60 Stunden muss der Kamm gewechselt werden. Bei 180 l Gasverbrauch beträgt in den ersten 20 Stunden die Leuchtkraft 20 Kerzen, nach 60 Stunden beträgt sie noch 15 Kerzen.

Das Licht, ähnlich dem elektrischen Glühlicht, ist ruhig, dem Auge besonders zuträglich, entwickelt weniger Wärme wie Leuchtgas, gute Verbrennungsproducte und ist bisher das billigste.

Für Oesterreich wird diese Beleuchtungsart von besonderer Bedeutung, da man Wassergas aus jedem Brennstoff erzeugen kann, wodurch eine grosse Reihe von Städten ein sehr billiges Licht erhalten wird.

Ein Fahnehjelm'scher Brenner kostet aus Essen bezogen 7 kr. ö. W., die Reconstruction desselben 5½ kr. ö. W. Da das eiserne Gerippe sehr oft gebraucht werden kann, kommt ein Brenner jetzt unter 6 kr. ö. W. zu stehen und pro Brennstunde auf 0,1 kr. ö. W.

Da eine Flamme in 5,5 Stunden 1 cbm Wassergas verbraucht, erhöhen sich die Beleuchtungskosten für 1 cbm Wassergas um 0,55 kr. ö. W. Diese Brenner werden jedoch noch billiger werden.

Um 1 cbm Zimmerinhalt von — 2° R. auf + 19° R. zu erwärmen, sind pro Stunde 10 l Wassergas erforderlich.

Die hydraulische Betriebsanlage des neuen Centralbahnhofes in Frankfurt a. M.

Die Vertheilung von Kraft durch Druckwasser ist bekanntlich bei den Hafenanlagen in Hull und London zum erstenmal in grösserem Maassstab in Anwendung gekommen. Die interessanten Mittheilungen, welche seinerzeit Mr. E. B. Ellington in Liverpool, über die Einrichtungen dieser hydraulischen Betriebsanlagen und die Fortschritte in der Verwendung von Hochdruckmessern gemacht hat, sind in d. Journ. 1885 S. 587 ausführlich mitgetheilt. Auf dem Continent sind bisher unseres Wissens derartige Anlagen in grösserem Maassstabe nicht zur Ausführung gekommen. Neuerdings hat nun der neue Frankfurter Centralbahnhof eine ausgedehnte hydraulische Betriebs-Anlage erhalten, über deren Einzelheiten Herr Regierungsbaumeister Wittfeld im Frankfurter Bezirksverein deutscher Ingenieure einen Vortrag gehalten hat, aus dem wir nach einem Referat in der Frkf. Ztg. Folgendes mittheilen:

In einem Thurm, der unmittelbar unterhalb der neuen Eisenbahnbrücke auf der rechten Mainseite liegt, ist die Centralstation für den hydraulischen Betrieb untergebracht. Das in den Accumulatoren der Centralstation angesammelte, unter einem Druck von 75 Atmosphären stehende Wasser geht durch die insgesammt etwa 14 km langen Rohrleitungen, von welchen der zunächst der Centralstation belegene Theil dreifach, das gesammte übrige Netz aber doppelt ausgeführt wird, nach den einzelnen Maschinen zur Abgabe der Nutzarbeit. Das Abwasser der hydraulischen Maschinen gelangt durch eine besondere Niederdruckleitung, die ebenfalls über den ganzen Bahnhof verzweigt ist, in das Hauptreservoir des Wasserthurmes zurück, soweit es nicht an besonderen Zapfstellen für allgemeine Gebrauchszwecke (Lokomotivspeisung, Wasserspülung u. s. w.) entnommen wird. Das gesammte Betriebswasser wird aus dem Main entnommen, und zwar mittels einer doppelt angelegten Saugleitung. Der eine Rohrstrang entnimmt das Wasser aus einem Sickerbrunnen, der innerhalb eines mit groben Steinen (Sand- oder

Backstein) gefüllten Steinfilters sich befindet, während die andere Saugleitung, die nur als Reserve dient, direkt in den Main mündet. Der Betrieb der Saugleitungen erfolgt durch zwei Saugpumpen von je 3½ cbm Leistungsfähigkeit pro Minute, welche mit den eigentlichen Druckpumpen gekuppelt sind. Die Pumpen befördern das Wasser in ein kleines in der Spitze des ca. 40 m hohen Wasserthurmes befindliches Reservoir, von welchem es den auf der Oberkante des Hauptreservoirs angebrachten Pressfiltern zufliesst. Aus den Filterpressen fliesst das Wasser in das Hauptreservoir, welches einen Inhalt von etwa 800 cbm hat. Dieses Reservoir ist nach dem System Intze mit kugelförmigem Boden construirt, es besteht aus zwei Theilen, so dass immer eine Reserve vorhanden ist.

Aus dem Hauptreservoir fliesst das gereinigte Wasser den eigentlichen Druckpumpen, die im unteren Theile des Wasserthurmes aufgestellt sind, direkt zu. Es sind zwei stehende Druckpumpen vorhanden, welche nach einem besonderen Programme der Gutehoffnungshütte in Oberhausen construirt und ausgeführt wurden. Bei diesen Pumpen liegen die Dampfcylinder, deren jede drei hat oben, die drei Pumpencylinder stehen unter denselben, so dass die Kolbenstangen der Pumpen mit denjenigen der Dampfmaschinen direct verkuppelt sind. Die Dampfmaschinen sind nach dem Compound-System ausgeführt. Bei normaler Leistung befördert jedes der beiden Druckpumpensysteme 1,9 cbm Wasser pro Minute bei 30 Doppelhuben, was einer Arbeit von 450 indicirten Pferdestärken entspricht. Beim Defectwerden der einen Maschine kann die andere 3,8 cbm Wasser pro Minute bei 60 Doppelhuben liefern, und zwar bei einer Kolbengeschwindigkeit von 1,8 m. Da bei dieser grossen Geschwindigkeit ein Schlagen der Ventile eintreten würde, so kommen gesteuerte Riedler'sche Ventile zur Anwendung. Die höchste indicirte Leistung beider Pumpensysteme von zusammen 1800 H. P. ergibt, wenn man den sehr niedrigen Nutzeffect von nur 50 % annimmt, eine effective Leistung der Ferntriebanlage von mindestens 900 H. P. Die Dampfmotoren der Druckpumpen arbeiten mit Oberflächen-Condensation; das condensirte Wasser wird, nachdem das mitgerissene Fett durch einen Howald'schen Fettabscheider beseitigt ist, zur Kesselspeisung verwandt. Zum Betriebe dienen vier Dampfkessel von je 120 qm Heizfläche. Der Kamin des Kesselhauses wird ganz aus Stampfbeton hergestellt, ebenso auch die Pfeiler des Wasserthurmes. Der Thurm bildet im Grundriss ein reguläres Achteck von 14 m innerem Durchmesser.

Die Druckpumpen befördern das Wasser zunächst in die Accumulatoren, deren Plunger durch gusseiserne Gewichte so belastet ist, dass das Druckwasser einen constanten Druck von 75 Atmosphären erhält. Die beiden Accumulatoren sind so eingerichtet, dass sie in der höchsten und tiefsten Lage der Plunger auf die Expansion der grossen Dampfpumpen einwirken. Es wird also der Verbrauch von Dampf dem jeweiligen Verbrauch von Druckwasser vermittelst der Accumulatoren automatisch angepasst. Die Plunger haben 46 cm Durchmesser und einen Hub von 6 m, die Füllung beträgt 0,90 cbm. Um bei etwaigen Rohrbrüchen Wasserverlusten vorzubeugen, ist in die Rohrleitung direct hinter den Accumulatoren ein Federventil eingeschaltet, welches für gewöhnlich durch den Wasserdruck offen gehalten wird, sich aber sofort schliesst, wenn auf der einen Seite der Wasserdruck aufhört. Hierdurch wird eine sehr grosse Betriebssicherheit erreicht, auf welches letztere bei der ganzen Anlage überhaupt besonderes Gewicht gelegt wurde. An die Accumulatoren schliesst sich die bereits oben erwähnte Druckleitung an, welche etwas über 1 m tief in den Boden versenkt ist. Dieselbe besteht aus gusseisernen Rohren von im Maximum 160 mm lichter Weite bei 28 mm Wandstärke. An denjenigen Stellen, an welchen eine starke Senkung des Bodens zu befürchten ist, sind nicht gewöhnliche Flanschenrohre, sondern Rohre mit Gelenkflanschen (nach dem System Hoppe) verlegt. Wenn man sich die Rohrleitung in ihrem ganzen Umfange einfach gelegt denkt, so beträgt ihre Länge etwa 7 km. Zum Unschädlichmachen der Längenänderungen des Rohrsystems hat man keine besonderen Einrichtungen zu treffen brauchen, da das Wasser durchweg während des ganzen Jahres ziemlich dieselbe Temperatur hat, indem es im Winter die Oberflächen-Condensatoren der Druckpumpen passirt und auf diese Weise angewärmt wird.

Als hydraulische Motoren für die elektrische Beleuchtung kommen zwei neuere Systeme von hydraulischen Maschinen in Betracht, von denen die einen mit veränderlichem Hub, die anderen mit veränderlicher Druckwasser-Füllung arbeiten. Das erstere System ist von Helfenberger in Rorschach ausgebildet worden, bei demselben wird bei veränderter Kraftabgabe die Kurbellänge selbstthätig verändert. Eine Maschine dieses Systems, welche in Herbrugg bei St. Gallen aufgestellt ist, lieferte bei 356 m Gefälle und 10 l Wasserverbrauch pro Secunde eine Arbeit von 40 Pferdestärken, was einem Nutzeffect von über 83 % entspricht. Die Maschine arbeitet sehr ruhig, namentlich wenn sie als Zwillingsmaschine construirt wird. Das zweite System ist durch die Maschinen von C. Hoppe in Berlin vertreten; bei denselben wird

während zwei Drittel des Hubes mit Druckwasser gearbeitet, wogegen während des übrigen Drittels des Hubes Wasser aus der Niederdruckleitung angesaugt wird. Die Hoppe'schen Maschinen werden als Drillingsmaschinen mit drei unter 120° gegen einander versetzten, einfach wirkenden Cylindern construirt; sie machen ungefähr 150 Touren pro Minute und werden mit den Dynamomaschinen, welche also auch nur 150 Touren machen, direct verkuppelt. Welches der Systeme von Helfenberger, Hoppe u. A. auf dem hiesigen Bahnhof zur Verwendung kommen wird, ist noch nicht entschieden. Die hydraulischen Motoren werden an vier verschiedenen Stellen, die über den Bahnhof vertheilt sind, placirt, sie dienen nur für den Betrieb der elektrischen Beleuchtung, welche ungefähr 380 effective Pferdestärken erfordert und aus etwa 200 Bogenlampen und 1500 Glühlampen besteht. Die Motoren werden in der Grösse von 60 und 120 Pferdestärken ausgeführt. An die Druckleitung sind ferner 22 hydraulische Aufzüge angeschlossen, welche Gepäck- und Postverkehr im Personenbahnhof vermitteln. Die Aufzüge sind direct wirkende; bemerkenswerth ist die centrale Steuerung für sämmtliche Aufzüge, durch welche billiger Betrieb und grosse Betriebssicherheit erreicht werden. Auf dem Güterbahnhofe befindet sich eine grössere Rangiranlage, welche ebenfalls hydraulisch bewegt wird. Die Anlage besteht aus acht hydraulischen Winden, welche jede durch einen dreicylinderigen hydraulischen Motor bewegt werden. Um die Glocke der Winde wird ein Hanfseil gelegt, welches unter Zuhülfenahme von Leitrollen die zu rangirenden Wagen antreibt. Durch einen Druck auf einen Knopf wird die Winde in Umdrehung versetzt. Dieses ausserordentlich einfache System wird hier in Frankfurt zum ersten Male in Deutschland zur grösseren Anwendung gebracht. Es ist weiter zu erwähnen, dass verschiedene Drehscheiben, einige Kohlenbühnen und eine Vorrichtung zum Heben von Güterwagen von den Hafengeleisen auf das Niveau des Centralbahnhofes (direct wirkender Aufzug) an die Druckleitung angeschlossen sind; ausserdem werden noch zwei Exhaustoren im grossen Locomotivschuppen durch hydraulische Maschinen angetrieben.

Die Gründe, welche zur Ausführung der beschriebenen hydraulischen Anlage Veranlassung gegeben haben, sind mehrfacher Art. Zunächst war es die Unmöglichkeit, an den für die elektrische Beleuchtungs-Anlage günstigen Punkten Dampfmaschinen für den elektrischen Betrieb aufzustellen ohne zu grosse Inanspruchnahme des kostbaren Bahnhofterrains. Bei Anwendung einer hydraulischen Ferntriebanlage dagegen konnten wegen des geringen Raumerfordernisses der hydraulischen Maschinen und wegen des Fortfallens der Kesselhäuser, Schornsteine, Kohlenlagerplätze, Kohlenzufuhrgeleise u. s. w. die günstigsten Betriebsstellen gewählt werden. Sodann ergab sich aus den für die Leistung der Centralmaschinen und der Kesselanlage sowie der hydraulischen Maschinen vorliegenden Garantien, dass die in den hydraulischen Maschinen geleistete effective Pferdestärke nicht mehr als 1,6 kg Kohlen pro Stunde an der Centralstelle erfordert. Rechnet man dazu die aus dem beinahe vollständigen Wegfall der Anheizkohlen sich ergebenden Ersparnisse, sowie die aus dem Minderbedarf an Schmiermaterial und Wartung entspringenden Minderkosten, so erkennt man die ökonomische Ueberlegenheit des hydraulischen Ferntriebes über eine mit gesonderten Betriebsstellen arbeitende Anlage.

Da die elektrische Beleuchtungsanlage von den 450 effectiv geleisteten Pferdestärken des Ferntriebes 380 Pferdestärken erfordert, so ergibt sich, dass in der Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang ein ganz erhebliches Arbeitsvermögen disponibel bleibt. Es ist nun bei Entwurf der ganzen Anlage darauf gerechnet, dass dieses in den Tagesstunden verfügbare Arbeitsvermögen auf zweierlei Weise Verwendung finde, nämlich einmal zum Betrieb der hydraulischen Anlagen des städtischen Hafens, welche etwa 150 Pferdestärken erfordern, und dann zur Abgabe an Kleinindustrielle in Frankfurt und Bockenheim. Für letzteren Zweck sind, wenn man nur die normale Leistung eines Druckpumpensystems annimmt, den Tag über noch etwa 230 Pferdestärken verfügbar. Redner berechnete nun die Selbstkosten des Druckwassers, welche sich für die Stadt Frankfurt bei Einrichtung einer eigenen definitiven hydraulischen Ferntriebanlage ergeben würden. Der für die projectirte Turbinenanlage und die erforderliche Reserve-Gasmaschinenanlage aufgestellte Kostenanschlag ergibt eine Summe von M. 415000, wovon M. 270000 auf Tiefbauanlagen und M. 145000 auf maschinelle Anlagen entfallen. Rechnet man nun, wie es von Sachverständigen immer geschieht, auf Amortisation, Verzinsung und Reparaturen für die baulichen Anlagen 6 %, für die maschinellen Anlagen 12 %, so ergibt sich eine Ausgabe von M. 34200. Nimmt man als Minimum an, dass die Turbinenanlage jährlich 40 Tage lang wegen Eisgang und Hochwasser ausser Betrieb bleiben muss, so kommen noch hinzu für den Betrieb der Gasmotoren etwa M. 7500 (bei einem Gesammtverbrauch von 75000 cbm Gas à 10 Pf. unter Annahme eines Verbrauches von 0,8 cbm Gas pro Pferdekraft und Stunde), ferner für die gesammte maschinelle Anlage für Schmiermaterial M. 5000, für Wartung

Digitized by Google

M. 5000 und für Generalkosten M. 5000, so dass die gesammten Betriebskosten M. 56700 betragen. Rechnet man nun auf einen Arbeitsverbrauch von 150 effectiven Pferdestärken für die Hafenanlage, so ist bei Voraussetzung einer jährlichen Betriebsdauer von 3000 Stunden die jährliche Gesammtleistung zu 450000 Stunde-Pferdestärken anzunehmen, es ergeben sich somit die Kosten der Pferdestärke pro Stunde zu 13 Pf. Bei einer Wasserpressung von 75 Atmosphären sind für die Stunde-Pferdestärke 0,48 cbm erforderlich, so dass sich die Kosten für den Cubikmeter Druckwasser auf mehr als 25 Pf. stellen würden, wenn die Stadt eine eigene Ferntriebanlage errichten wollte und die vom Tiefbauamte aufgestellten Baukosten nicht zu niedrig, die vorhandene Wasserkraft nicht zu hoch angenommen sind.

Redner erklärt, er sei ermächtigt zu der Mittheilung, dass die Stadt Frankfurt bei dem Anschluss des Hafens an die Betriebsanlage des Centralbahnhofs das Druckwasser ganz erheblich billiger als nach den oben berechneten Selbstkosten bei einer eigenen Anlage erhalten würde, und dass sich eine jährliche Ersparniss von ungefähr M. 20000 für die Stadt ergeben würde. Zwar werde man einwenden, dass diese ganze Betrachtung zu spät komme, weil die Stadt ihre hydraulischen Maschinen und Rohrleitungen bereits bestellt habe, und dass bei diesen Maschinen und Rohrleitungen auf eine Pressung von nur 50 Atmosphären gerechnet sei, während bei dem Centralbahnhof 75 Atmosphären zur Anwendung kommen. Auch könnte man sagen, dass die angenommene effective Jahresleistung von 450000 Stunden-Pferdekräften zu niedrig gegriffen sei. Bezüglich des ersteren Punktes sei indessen zu bemerken, dass die Rohrleitungen sehr wohl einen Betriebsdruck von 75 Atmosphären aushalten können, da z. B. die Hauptleitung bei 140 mm lichter Weite 28 mm Wandstärke hat, was einer Materialinanspruchnahme von 200 kg pro Quadratcentimeter bei 75 Atmosphären Druck gleichkommt. Diese Beanspruchung erscheint noch zulässig. Die hydraulischen Hebevorrichtungen ferner lassen sich ohne wesentliche Kosten durch Abdrehen der Hebekolben bei Beibehaltung der jetzt vorhandenen Stabilität für 75 Atmosphären Druck einrichten. Was den zweiten Punkt betrifft, so ist es allerdings möglich, dass besondere bei Errichtung noch weiterer Lagerhäuser die effective Jahresleistung von 450000 Stunden-Pferdekräften überschritten wird, alsdann bedarf aber auch die Turbinen-Anlage nebst Reserve einer entsprechenden Vergrösserung. Die Kosten der Stunde-Pferdestärke würden sich dann etwas verringern, die absoluten Betriebskosten indessen wachsen, während bei dem Anschlusse an die Bahnhofsanlage die Stadt immer nur ihren wirklichen Bedarf an Druckwasser nach einem billigen Einheitssatze zu bezahlen braucht und ausser den kurzen Rohrleitungen keinerlei bauliche und maschinelle Anlagen zu errichten hat. Das sehr bedeutende Baukapital würde also von vornherein erspart, und wenn es sich herausstellen sollte, dass der Kraftüberschuss der Bahnhofsanlage für die Bedürfnisse des Hafenbetriebs auf die Dauer nicht genügt (was übrigens sehr unwahrscheinlich ist), so bliebe ja immer noch die Möglichkeit einer eigenen Anlage übrig. Redner erklärt auf Anfrage, dass auch für den Betrieb der elektrischen Beleuchtung des Hafens und für eventuellen Nachtbetrieb des Lagerhauses die Bahnhofsanlage ausreichende Kraft liefern werde. Die vorhandene Reserve in den Dampfmaschinen der Centralanlage sei dann allerdings nicht mehr ganz so gross wie gewöhnlich.

Bei Besprechung der Frage über die Kraftabgabe an Kleinindustrielle legt Redner zur Aufstellung einer vergleichenden Betriebskostenberechnung die Annahme zu Grunde, dass durchschnittlich auf jede derartige Anlage ein Kraftbedarf von 5 Pferdestärken und eine jährliche Arbeitsdauer von 3000 Stunden entfällt. Es ergeben sich dann erfahrungsmässig folgende Betriebskosten pro Stunde und Pferdekraft:

	Dampfmotor	Gasmotor	Wassermotor
Amortisation .	2 Pf.	3 Pf.	1,5 Pf.
Kohle . . .	6 »	Gas 12 »	Wasser 8 »
Schmiermaterial	2 »	2 »	1,5 »
Wartung . . .	9 »	— »	— »
zusammen:	19 Pf.	17 Pf.	11 Pf.

Es ergäbe sich hiernach für den Wasserbetrieb dem Dampfbetrieb gegenüber eine Ersparniss von 8 Pf., dem Gasmotor gegenüber eine Ersparniss von 6 Pf. pro Pferdekraft und Stunde oder eine jährliche Ersparniss von M. 1200 bzw. 900. Durch diese Betrachtungen ist nach Ansicht des Redners dargethan, von wie vielseitiger und fruchtbarer Verwendung die Ferntriebanlage des Centralbahnhofes Frankfurt fähig sei, und dass dieselbe in jeder Hinsicht als eine wirthschaftliche Anlage bezeichnet werden kann. Was den Zeitpunkt der Vollendung der hydraulischen Betriebsanlage des Centralbahnhofes betrifft, so soll nach den abgeschlossenen Lieferungsverträgen das eine Druckpumpsystem der Centralstation bis zum 1. August d. J. vollständig betriebsfertig hergestellt sein. Bis zu diesem Zeitpunkt ist auch der Thurm der Centralstation mit den Reservoirs, Filtern u. s. w., ferner die Kesselanlage und die Druckrohrleitung vollständig fertig, so dass dann die Betriebsanlage des Hafens sofort angeschlossen werden könnte.

Digitized by Google

Einige Monate später soll auch das zweite Druckpumpsystem der Centralstation fertig sein. Längstens bis zum 1. April 1888 muss die gesammte hydraulische Anlage in allen Theilen fertig im Betriebe stehen, da alsdann der Bahnhof definitiv dem Verkehr übergeben wird.

Ueber das natürliche Gas von Pittsburg und seinen Einfluss auf die dortige Industrie.

Der Director der Bessemerabtheilung der Georgs-Marienhütte in Osnabrück, Herr Kurt Sorge, der im vergangenen Sommer eine Studienreise durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika gemacht hat, hielt in der am 16. Januar d. J. zu Düsseldorf abgehaltenen Generalversammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« einen höchst eingehenden lehrreichen Vortrag über das natürliche Gas von Pittsburg und seinen Einfluss auf die dortige Industrie, den wir im Nachfolgenden kurz skizziren wollen.

Nachdem der Redner einleitend die Lage der von der Natur ausserordentlich begünstigten Stadt Pittsburg geschildert, weist er darauf hin, dass dieselbe heute den ihr früher beigelegten Namen der »Smoky City« nicht mehr verdiene, da infolge der Verwendung des natürlichen Gases die Atmosphäre trotz des Waldes von Schornsteinen eine fast völlig reine sei.

Im Gebiete von West-Pennsylvanien erhielt man, als man im Jahre 1859 auf Oel zu bohren begann, stets gleichzeitig mit dem Oel etwas Gas, und erbohrte in einzelnen Fällen bereits Gasquellen, welche nur Spuren von Oel enthielten. Man machte sich denn auch bald das Gas dadurch nutzbar, dass man es als Heizmaterial verwendete für die Dampfkessel, welche den Dampf zum Betrieb der Oelpumpmaschinen oder auch für die Bohrmaschinen benachbarter Bohrlöcher erzeugten. Eine weitere Verwerthung fand indessen während langer Jahre nicht statt, obgleich Professor Wurtz, ein bedeutender amerikanischer Chemiker, schon vor 17 Jahren auf die Wichtigkeit des Vorkommens und den kolossalen Heizwerth hinwies. Bei den Versuchen, Oel zu finden, wurden verschiedene mächtige Quellen auch in der Nähe von Pittsburg erbohrt und so traf man unter anderem schon im Jahre 1878 in Murraysville bei Pittsburg bei 400 m Teufe auf einen Gasstrom, welcher stark genug war, um Bohrer und Borgestänge herauszuschleudern. Selbst diese Quelle blieb indessen auf Jahre hinaus unbenutzt: man entzündete das Gas und liess es ohne jeglichen Nutzen verbrennen, bis man zuerst im Jahre 1883 die Gasmenge aufzufangen versuchte und sie nach Orten leitete, wo man sie verwerthen konnte.

Dass man verhältnissmässig spät an die Verwerthung dieses Heiz- und Beleuchtungsmateriales ging, hat in den günstigen Kohlenverhältnissen der dortigen Gegend — stellen sich doch die Gestehungskosten einer Tonne Cokeskohlen auf M. 1,72! — sowie in den nicht unbeträchtlichen Anlagekosten der Leitungen und Heizungsvorrichtungen seinen Grund.

Was nun zunächst die chemische Zusammensetzung des Naturgases anbelangt, so weist der Vortragende darauf hin, dass dieselbe nicht nur in den verschiedenen Quellen eine verschiedene, sondern auch an ein- und derselben Quelle und zwar innerhalb verhältnissmässig kurzer Zeit starken Schwankungen unterworfen ist. In allen Fällen bildet indessen das leichte Kohlenwasserstoffgas oder Grubengas, CH_4, den Hauptbestandtheil, und es soll die mittlere Zusammensetzung nach Mr. Ford, dem Chemiker der Edgar Thomson-Werke die folgende sein:

67 %	CH_4	Grubengas,
22 %	H	Wasserstoff,
3 %	N	Stickstoff,
5 %	C_2H_6	Aethylwasserstoff,
1 %	C_2H_4	Oelbildendes Gas,
0,6 %	CO_2	Kohlensäure,
0,6 %	CO	Kohlenoxyd,

woraus sich das specifische Gewicht zu 0,497 berechnet. Von anderer Seite werden als Grenzen angegeben:

60 bis 80 %	CH_4	Grubengas,
5 » 20 %	H	Wasserstoff,
1 » 12 %	N	Stickstoff,
1 » 8 %	C_2H_6	Aethylwasserstoff,
0 » 2 %	C_2H_8	Propylwasserstoff,
0,3 » 2 %	CO_2	Kohlensäure,
Spur	CO	Kohlenoxyd.

Dass das Gas selbst ein- und derselben Quelle bedeutende Abweichungen zeigt, ist durch die Versuche des bereits genannten Mr. Ford bewiesen, welcher in der Gasleitung der Edgar Thomson-Werke an verschiedenen Tagen einen Gehalt zwischen

0 bis 23 %		Stickstoff,
0 » 2 %		Kohlensäure,
0,4 » 4 %		Sauerstoff

constatiren konnte. Stellt man den Durchschnittsanalysen diejenige gegenüber, welche nach Versuchen der deutschen Continental-Gasgesellschaft die mittlere Zusammensetzung des aus westfälischen Gaskohlen gewonnenen Leuchtgases angibt, so findet man eine überraschende Uebereinstimmung. Es enthält nämlich hiernach dieses Leuchtgas bei einem specifischen Gewicht von 0,45:

59,5% CH_4 Grubengas,
30,9% H Wasserstoff,
5,7% C_2H_4 Oelbildendes Gas,
3,5% CO Kohlenoxyd,
0,4% CO_2 Kohlensäure.

Es unterscheiden sich somit, abgesehen vom Kohlenoxydgehalt, beide Gassorten im wesentlichen nur dadurch, dass das natürliche Gas mehr leichtes Kohlenwasserstoffgas bei weniger Wasserstoff enthält Zieht man ferner in Betracht, dass die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile, sowohl beim Leuchtgas wie beim Naturgas, sehr wechselnde sind, so wird die Uebereinstimmung noch auffallender. Ein nicht ganz unwesentlicher Unterschied scheint indessen noch darin zu liegen, dass die schweren Kohlenwasserstoffe, welche das Leuchtgas enthält, bessere lichtgebende Bestandtheile sind als diejenigen des Naturgases; es ist wenigstens im allgemeinen die Leuchtkraft des letzteren eine ziemlich geringe.

Was nun die Entstehung des Naturgases anbelangt, so nimmt man bekanntlich an, dass Oel und Gas ihren Ursprung der Zersetzung von thierischen und pflanzlichen Organismen verdanken. Das ganze Gebiet des appalachischen Kohlenfeldes, welches sich an dem Westabhang des Alleghanygebirges anlehnt und sich über einen grossen Theil des östlichen Nordamerika ausbreitet, bildete zur Zeit des devonischen Zeitalters eine gewaltige See, später wohl eine Fläche von Seen und Sümpfen, und die Kohlenlager, sowie die Oel- und Gasabscheidungen liefern uns einen Beweis von der Ueppigkeit des carbonischen Pflanzenwuchses. Abwechselnde Bodenerhebungen und Bodensenkungen wurden in der Devonzeit die Ursache der verschiedenen Schichten von Schlamm- und Pflanzenablagerungen. Die jüngeren Bildungen dieser Periode repräsentiren die Kohlenflötze, welche in geringer Teufe abgebaut werden, die Zersetzungsproducte der ältesten und tiefsten Flötze liefern uns Gas und Oel.

Die gasführenden Felsen werden meist in einer Tiefe von 300 bis 900 m, also bedeutend tiefer als die Kohlenablagerungen Pittsburgs, erbohrt und enthalten das Gas entweder in Höhlungen, was der seltenere Fall ist, oder werden von porösem Sandstein bzw. von Geschieben und Conglomeraten gebildet, welche dasselbe in sich aufgenommen haben.

Die allgemeinste Annahme geht nun dahin, dass diese Gassandsteine, welche im geologischen Sinne vollkommen identisch sind mit den Oelsandsteinen, beiden Stoffen nur als Behälter dienen und dass die Bildung der Kohlenwasserstoffe in darunter liegenden Schichten stattfindet.

Die 5 Hauptbedingungen, von denen das Vorkommen des natürlichen Gases abzuhängen scheint, sind:

1. Porosität und Homogenität des Sandsteins, welcher als Reservoir dient.
2. Der Grad, bis zu welchem die über- und unterlagernden Felsen geborsten sind.
3. Das Einfallen der Gassandschicht.
4. Das Mengenverhältniss, in welchem Oel, Gas und Wasser im Gassand enthalten sind.
5. Die Pressung, unter welcher das Gas steht.

Der Druck, unter welchem das Gas den Bohrlöchern entströmt ist sehr verschieden und liegt bei den meisten zwischen 7 kg und 14 kg pro Quadratcentimeter, während er in einzelnen Fällen viel höher ist und bei einer Quelle sogar die ausserordentliche Höhe von 52,7 kg pro Quadratcentimeter erreicht haben soll.

Das Bohrverfahren, welches Vortragender in Washington Gasfeld näher kennen lernte, ist sehr einfach.

Man treibt nach Errichtung des Bohrthurmes von ca. 20 m Höhe schmiedeeiserne Rohre so weit durch den weichen Boden, bis man, meist in 20 bis 30 m Tiefe, auf Felsen trifft; dann kommen 1400 bis 1800 kg schwere Bohrer am Tau zur Verwendung, welche 1,2 bis 1,5 m Fall haben. Das Brennmaterial für den Kessel ist natürliches Gas, welches in Leitung von 26 mm von benachbarten Quellen entnommen wird.

Hat man ein Loch von ca. 200 mm Durchmesser auf etwa 150 m Tiefe getrieben, so bringt man schmiedeeiserne Rohre von 140 mm lichter Weite ein, um das Wasser abzuschliessen und bohrt dann weiter, bis man auf Gas trifft, um alsdann Rohre von 100 mm einzusetzen. Ein Bohrloch soll meistens in 40 bis 60 Tagen bis auf die gasführenden Schichten niedergebracht werden und je nach Beschaffenheit der zu durchbohrenden Gesteine M. 27 bis 36 Kosten pro Meter Tiefe verursachen. Man bohrt 2,4 bis 3 m in 24 Stunden bei Felsboden und bis 30 m bei günstigem Boden.

Die Edgar-Quelle, welche Vortragender besuchte, wurde in einer Tiefe von 603 m erbohrt und verursachte einen Kostenaufwand von M. 18000, was einer Ausgabe von nahezu M. 30 pro Meter entspricht.

Das ergiebigste Gebiet für das Naturgas ist zur Zeit entschieden die Umgebung von Pittsburg, die der Vortragende nunmehr des Näheren beschreibt, um vor allem auch die colossale Vergeudung, die dort mit dem Gase getrieben wird, hervorzuheben. Am Sonntage wird bei ruhendem Betrieb in keinem der industriellen Werke Pittsburgs das Gas abgesperrt, es verbrennt vielmehr aus besonderen Rohren völlig nutzlos.

Die meisten Kosten verursacht die Leitung des Gases von den Quellen zum Verbrauchsort, da die Quellen oft 20 bis 30 km von letzterem entfernt sind. Die Leitungsfrage ist von um so grösserer Wichtigkeit, als die Reibung den Druck pro Kilometer Leitung um ca. 300 g reducirt, so dass ein Gas von 14 kg Druck von der Quelle in ca. 46 km Entfernung keinen Ueberdruck mehr haben würde. Der Durchmesser der Leitungen steigt bis zu 600 mm lichter Weite, die Mehrzahl hat indessen nur 200 mm. Da die Grundbesitzer sich die Erlaubniss zur Legung der Rohre theuer abkaufen lassen, so steigen die Kosten der Leitung unter Umständen bis auf M. 30000 und mehr pro Kilometer. Es werden meist zwei parallele Leitungen gelegt in 1 bis 2 m Abstand, welche dann alle 10 bis 12 km mit einander verbunden und mit Absperrventilen versehen sind, die es gestatten, defect gewordene Leitungstheile auszuschalten und das Gas dann auf den zweiten Strang zu leiten.

Um eine Sprengung der Rohrleitung zu verhüten, wenn aus irgend einem Grunde am Verbrauchsorte die Ausströmung abgesperrt werden sollte, wird bei den Hauptleitungen ein ca. 10 m hohes Ausströmungsrohr mit einem Ventil angebracht, das auf einen bestimmten Druck belastet ist.

Innerhalb des Stadtgebietes darf der Druck 1 kg pro Quadratcentimeter nicht übersteigen; der Ueberschuss an Gas brennt auf einem freien Platz der Stadt bei Tag und Nacht als colossale Flamme aus einem 8 bis 10 m hohen, etwa 150 mm weiten Rohre heraus.

In erster Linie wird das übrigens fast geruchlose und deshalb bezüglich der Explosionen sehr gefährliche Gas zu Beleuchtungs- und Heizungszwecken verwendet. Ausserdem wird aber seine Eigenschaft, bei unvollkommener Verbrennung ziemlich dichten Kohlenstoff abzusetzen, bei Anfertigung von Kohlen für elektrische Zwecke, seine Neigung, Fette und Oele zu absorbiren, zur Reinigung von Zeugen, und sein hoher Druck als Triebkraft für Maschinen zu verwerthen gesucht, in welch letzterem Falle das Gas noch seinen Heizwerth behält.

Die Leuchtkraft des Naturgases ist halb so stark als die des käuflichen Gases; doch wird sie neuerdings mittels Carburirung, wozu die Petroleumrückstände ein vortreffliches Material abgeben, nicht unwesentlich gehoben.

Den Heizwerth des Naturgases anlangend, so kommen 10 cbm etwa 15,4 kg Kohle gleich. Für häusliche und industrielle Zwecke nimmt in Folge dessen seine Verwendung von Tag zu Tag zu. Der Preis ist erstaunlich billig. Für einen Kochofen monatlich M. 4, für einen Stubenofen M. 3 (die nur für acht Monate im Jahre zu entrichten sind) und für eine Flamme zur Beleuchtung 60 Pf. pro Monat, ist ein gewöhnlicher Preis, zumal das Gas dem Consumenten nicht zugemessen wird, sondern ein völlig unbeschränkter Gebrauch erlaubt ist. Vielfach werden auch die Verträge von Fall zu Fall geschlossen. Vortragender besuchte die Villa eines Ingenieurs, die aus zwei geräumigen Stockwerken bestehend, für M. 480 jährlich geheizt und beleuchtet wurde und zwar einschliesslich des Treibhauses, der Ställe und der Nebengebäude.

In der neueren Zeit fangen einige Gesellschaften auch an, Gas nach Messern abzugeben, wobei der Cubikmeter mit durchschnittlich 1 Pf. berechnet wird.

Für industrielle Zwecke wurde das Naturgas seit 1876 in zwei Werken Pittsburgs verwandt, heute gibt es kaum ein Eisenwerk oder eine Glashütte dort, welche es nicht anwendet.

Die Edgar-Thomson-Werke ersparen seit Einführung des Naturgases allein 147 Arbeitskräfte, welche bisher zum Kohlenladen, Aschefahren u. s. w. nothwendig waren. Von der Beheizung der Locomotiven abgesehen, welche noch mit Kohlen geschieht, gebraucht dieses Riesenwerk kein Kilogramm Kohle mehr, trotzdem es eine tägliche Schienenproduction von 650 t aufzuweisen hat.

Abgesehen von der Reinlichkeit und Annehmlichkeit dieser Heizung wird auch bezüglich der Abnutzung von Geräthen und Apparaten eine sehr grosse Ersparniss erzielt, so dass man sogar dazu übergegangen ist, die steinernen Winderhitzer (System Whitwell) der Hochofenanlagen des Werkes mit natürlichem Gas zu betreiben.

Der Kohlenverbrauch hat denn auch in Pittsburg ganz bedeutend abgenommen. Während früher durchweg pro Tag 30000 t Kohlen verbraucht wurden, werden heute knapp 20000 t verwendet; an die Stelle der 10000 t ist das Naturgas getreten, dessen nutzbar gemachte Quantität sich auf 6⅔ Millionen Cubikmeter pro Tag belaufen muss.

Die Gasverschwendung war bis vor kurzer Zeit eine geradezu unsinnige. Im Sommer 1885 wurde die Quantität des täglich in Pittsburg verlorengehenden Gases auf 2000000 cbm geschätzt, was einem Kohlenquantum von 2400 t oder die Tonne zu M. 7 bis 8 gerechnet einem Kapitalverlust von M. 17000 bis 19000 täglich entspricht.

Digitized by Google

Die grösste Gasgesellschaft in Pittsburg versorgt aus einer Leitung von 540 km Rohrlänge, davon 106 km in der Stadt, 3000 Privathäuser, 300 Gasthöfe und kleinere Fabriken, 60 Glashütten und 34 Eisen- und Stahlwerke. Sämmtlichen Consumenten wird das Gas ungemessen zugeführt. Die Gesellschaft hat nebenbei bemerkt in einem Quartale des vorigen Jahres M. 600000 Dividende vertheilt.

Redner wendet sich weiterhin zu der Frage, ob eine Erschöpfung der Gasquellen zu befürchten sei, und glaubt dieselbe im analogen Vergleich mit den Petroleumquellen verneinen zu sollen. Die älteste Gasquelle zu Murraysville ist nunmehr schon zehn volle Jahre im Betriebe, aber noch hat sich bis heute keine Druckverminderung gezeigt. Die Pittsburger Verhältnisse anlangend, so würde selbst dann, wenn nach zehn Jahren der Gaszufluss aufhören sollte, dennoch die ganze Anlage von unschätzbarem Vortheil sein. Denn schon innerhalb weniger Jahre werden die Anlagekosten geleckt sein, und heute betragen, trotzdem die Abgaben ja noch hoch sind, die Ersparnisse an Heizungsmaterial schon über 50%.

Selbst wenn die sonstigen Angaben über gesteigertes Ausbringen, verbesserte Qualität, längere Haltbarkeit der Oefen und Apparate nicht ganz mit der Wirklichkeit übereinstimmen sollten, bleibt die Ersparniss immerhin gross genug, da nach Deckung des ursprünglich aufgewendeten Kapitals der Preis des Gases entsprechend billiger werden muss und da hierzu auf alle Fälle noch eine bedeutende Verringerung der Arbeitslöhne kommt.

Mit dieser Thatsache hat die deutsche Industrie zu rechnen, zumal die Concurrenzfähigkeit der amerikanischen und der deutschen Eisenindustrie immer mehr in Frage kommt. Gleichwerthig, den Eindruck hat der Vortragende auf seiner amerikanischen Studienreise bekommen, gleichwerthig sind die Leistungen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, denen der Amerikaner mindestens, und das ist doppelt bemerkenswerth, weil der Amerikaner jenen Kampf, den der deutsche Eisenhüttenmann täglich zu kämpfen hat, nicht kennt, da ihm Kapital, reiche Erze, billiges Brennmaterial vollauf zur Verfügung stehen, und nur die ungünstigeren Arbeiterverhältnisse diesen Vortheil in Etwas ausgleichen. Bei Einführung der deutschen Sparsamkeit im Betriebe und rationeller Ausnutzung der natürlichen Reichthümer werden die amerikanischen Eisen- und Stahlwerke ihre Kosten noch wesentlich herabdrücken können. Zu den natürlichen Reichthümern gehört in erster Linie das vorzügliche Brennmaterial des Naturgases, das, selbst wenn es einmal zu fliessen aufhören sollte, der amerikanischen Industrie immer noch einen Vortheil brächte. Denn allmählich wird man sich, speciell in Pittsburg, so an die Gasfeuerung gewöhnen, dass man beim Ausbleiben des natürlichen künstliches Gas zur Feuerung verwenden würde, wie denn überhaupt das Naturgas die Gasfeuerung sehr fördern wird.

Correspondenz.

Gas für Motoren und zum Kochen.

(Erlass der kgl. Regierung zu Düsseldorf.)

Wie bereits in der Rundschau d. Journ. No. 3 sehr treffend gesagt ist, kann sich der Erlass nur auf die Verhältnisse des Regierungsbezirkes Düsseldorf beziehen. Sofern damit die Anregung für die Kleinindustrie gegeben sein soll, jede Gelegenheit zu benutzen, um sich der Gasmotoren zu bedienen, kann man diese Belehrung nur freudigst im Interesse dieser Kleinindustriellen begrüssen. Wenn aber gesagt wird, dass der Preis von 8 Pf. ein für die Gasanstalten vollkommen hinreichender ist, so dürfte dieses in den wenigsten Fällen, selbst für den Bezirk Düsseldorf zutreffen; ausserdem können wir es nicht für richtig halten, wenn die Behörde öffentlich darauf drückt, dass die eine Industrie zu Gunsten einer anderen ihre Preise werfen soll; an Orten, wo ein Preis von 8 Pf. nicht möglich ist, kann der Erlass leicht die Folge haben, dass erhebliche Missverständnisse und Missverhältnisse zwischen Kleinindustriellen und Gasanstalten entstehen. Der Ansicht, dass die Gasanstalten den Grossbetrieb nicht dahin bevorzugen sollen, dass sie ihm das Gas billiger liefern als dem Kleinbetriebe und dem mittleren Bürgerstande, können wir nicht beitreten. Dieselbe widerspricht nicht nur dem kaufmännischen Herkommen, sondern der Grossindustrielle sichert der Gasanstalt einen bestimmten Consum und verdient entschieden eine gleiche Berücksichtigung wie der Motorengasabnehmer, der ja schliesslich weiter auch nichts ist, als ein sicherer Abnehmer für einen grossen Tagesconsum. Wir meinen überdies, dass eine solche Beeinflussung der Gasanstalten von oben herunter wirthschaftlich nicht richtig ist. Mit gleichem Rechte könnte die oberste

Digitized by Google

Regierung für das ganze Reich verlangen, dass die Gasmotorenfabrikanten ihre Preise herabsetzen sollen, dass die Fleischer an die Kleinindustriellen das Fleisch billiger liefern sollen u. s. w. Wo ist die Berechtigung zu der Grenze zwischen Grossindustrie und Kleinindustrie im Sinne des Erlasses zu ziehen? Schliesslich leiden alle bei schlechten Conjuncturen und der Grossindustrielle sehr häufig mehr als der Kleinindustrielle. Wenn die Geschäfte aber gut gehen, dann frägt kein Mensch darnach, ob der Motorengaspreis ein paar Pfennige mehr oder weniger kostet. Was uns aber an dem Erlass am meisten auffiel, das war die „zuverlässige Berechnung, wornach das Gas für Heizzwecke um ein Drittel billiger hergestellt werden kann, wie das Gas für Leuchtzwecke". Man darf wohl annehmen, dass zu dieser Berechnung ein Gastechniker zugezogen worden ist, und es wäre bestimmt von allgemeinem Interesse, wenn diese Berechnung veröffentlicht und gleichzeitig überhaupt alle darauf bezüglichen Behauptungen des ganzen betreffenden Passus mit dem Rechenstift in der Hand begründet würden.

Ein Gastechniker.

Literatur.

Dietrich Dr. W. Die heutige Elektrotechnik. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887, No. 1. Vortrag auf der XXVII. Versammlung des Ver. deutsch. Ing. in Coblenz gehalten.

Secundärgeneratoren von Gaulard & Gibbs. Wie wir bereits gemeldet, soll in Pittsburg (Vereinigte Staaten von Nordamerika) eine grössere Beleuchtungsanlage unter Anwendung der Transformatoren von Gaulard & Gibbs ausgeführt werden und zwar von der bekannten Westinghouse Electric Comp., welche die Patente für die Vereinigten Staaten besitzt. Ueber die Einzelheiten der Anlage gibt eine Mittheilung der Firma, welche in Revue industrielle 13. Januar 1887 p. 17 mitgetheilt ist, Aufschluss. Hiernach wird die Dynamomaschine für Wechselstrom mit einer selbständigen Erregermaschine in der Centralstation der Gesellschaft aufgestellt, während sich die Glühlampen in einer Entfernung von 418 km befinden. Die elektrische Leitung besteht aus einem Kupferdraht von 6,04 mm Durchmesser (No. 4 BWG.) und besitzt eine Totallänge von 9600 m hin und zurück. Der Gesammtwiderstand beträgt 6 Ohm. Die Dynamomaschine macht 1080 Umdrehungen in der Minute; die 16 Elektromagnete geben in dieser Zeit Ströme, welche 17280 mal in der Minute oder 288 mal pro Secunde wechseln. Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt ca. 3200 kg. Die Drahtwicklung 360 kg. Die Klemmenspannung wird auf 1100 Volts gehalten; die Erregermaschine hat eine Potentialdifferenz von 150 Volts 10 Ampères, bei einer Geschwindigkeit von 1800 Touren. Zum Betrieb dient eine Westinghous-Dampfmaschine mit 200 H. P. und 276 Touren in der Minute. Die Leitung von 4800 m Länge hat am Ende noch 1000 Volts Spanung, so dass nur ein Verlust von 10 % resultirt. Die Primärdrähte der Transformatoren sind unmittelbar mit der Hauptleitung verbunden, die Secundärleitungen der Apparate führen zu den Lampen in die Häuser. Gegenwärtig werden Apparate von Gaulard & Gibbs benutzt, von denen jeder für 50 16 kerzige Lampen mit 100 Volt bestimmt ist und ein Eisengewicht von 50,73 kg und ein Kupfergewicht von 19,48 besitzt. Nach den bisherigen Versuchen können mit der Anlage 850 bis 1000 Lampen gespeist werden.

Ehrenwerth Prof. v. Zur directen Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhizter Luft unter Anwendung von Glockenumsteuerung Stahl und Eisen 1886.

Elster S. Ueber den Betrieb der Gasanstalten in Berlin und Brüssel. Sitzungsbericht des Vereins für Gewerbefleiss in Berlin 1886 S. 286. Vortrag in der Sitzung am 6. December. An Hand des letzten Geschäftsberichtes der Berliner städtischen Gasanstalten wird die ökonomische Seite des Betriebes von Gasanstalten speciell von dem Gesichtspunkt der Abgabe billigen Tagesgases behandelt und auf den Vorgang in Brüssel zur getrennten Abgabe von Tag- und Nachtgas und die hierbei benutzten Gasmesser von Wybauw hingewiesen.

Langen. Oelgasanstalt der Kühnleschen Maschinenfabrik in Frankenthal. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 5 S. 1088. Beschreibung der Anstalt besonders des Generatorofens mit Oelgasretorte und Mittheilung der Betriebsresultate. Die Anlage dient zur Speisung von ca. 400 Flammen und ergibt gegenüber der früheren Verwendung von Steinkohlengas nach den mitgetheilten Berechnungen eine Ersparung von ca. M. 1600

Körting E. Zur Theorie der Verbrennung in der Gasmaschine. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 S. 737. Mit Zeichnungen von Diagrammen.

Digitized by Google

Pintsch. Das Auer'sche Glühlicht. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 1 S. 11. Vortrag im Berliner Bezirksverein.

Ueber die Bewegung des Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume. Dingler's Journ. 1886 Bd. 162 S. 180. Auszug aus den Arbeiten von Bunte, Wagner und Sudakoff.

Gefahrlosigkeit der Erdöllampen. Nach den Berichten von Abel und Redwood in Daily News. Dingler's Journ. 1886 Bd. 262 S. 416.

Jarolimek L. Die Sicherheitslampe und deren Verbesserungen. Auszug aus der Abhandlung in Dingler's Journ. 1886 Bd. 262 S. 419 mit Abbildungen.

Theaterbrände im Jahre 1886. Ingenieur Franz Gilardone in Hagenau, der Herausgeber der »Deutschen Feuerwehr-Zeitschr.«, veröffentlicht einen Bericht über die im letzten Jahre, seit Anfang December 1885, vorgekommenen Theaterbrände, sowie über die neuesten Einrichtungen und Verbesserungen zur Sicherung der Theater gegen Feuersgefahr. Zur Statistik der Theaterbrände in der abgelaufenen Jahresepoche schreibt Gilardone: Es sind in dem hier zu besprechenden Zeitraume nur folgende Theaterbrände zu verzeichnen: 7. December 1885. Das deutsche Theater (Paradies) in Moskau. Zuschauerraum total abgebrannt, während Bühne und Foyer erhalten blieben. 2. Januar 1886. Weithe's Theater in Detroit (Michigan, Nordamerika) brannte vollständig nieder. 12. März. Stadttheater in Lemberg. Das Feuer brach mittags 2 Uhr im Bodenraume aus und konnte — einer der selteneren Fälle — auf dieses Terrain beschränkt bleiben. Die Bühne blieb vollständig unversehrt. 5. Mai. Das Theater in Derby (England) brannte bis auf die Grundmauern nieder; es war erst am 25. März d. J. eröffnet worden. Das Feuer brach hinter der Bühne in Folge einer Gasexplosion aus. Von dem Theaterpersonal erstickte ein Schauspieler in seinem Ankleidezimmer, während zwei Arbeiter durch den Einsturz des Daches getödtet wurden. 15. Mai. Das sog. alte Stadttheater in Bochum; dasselbe reducirte sich auf einen grösseren Gasthofsaal, der nicht unter die Rubrik »Theater« fallen kann. 29. Juli. Das Hindutheater in Tinnervelly (Stadt in Britisch-Indien mit 25000 Einwohnern) war nur ein ganz leicht gebautes Theater. Bei diesem Theaterbrande sollen hundert Eingeborene (nach anderer Lesart nur siebzig) in den Flammen umgekommen sein. Mitte October. Das Teatro del filodramatici in Ravenna (Italien) ist total abgebrannt. Das Feuer brach in einer Privatwohnung des Theatergebäudes aus, welches zur Zeit des Feuerausbruches gesperrt war. Eine in dieser Wohnung befindliche Frau wurde verkohlt aufgefunden. Noch sind zwei weitere Theater, nämlich in Madrid und Orleansville (Frankreich, Provinz Algier), niedergebrannt, jedoch fehlen Datum und nähere Angaben dieser anscheinend nicht sehr belangreichen Theaterbrände. Es sind mithin nur sechs Theater factisch niedergebrannt, das Hindutheater in Tinnervelly mit eingerechnet, trotzdem dies ebenfalls kaum im Sinne moderner Theatergebäude aufgefasst werden darf. Auch das in der Provinz Algier niedergebrannte Theater wird kaum mehr als eine primitive Holz- oder Leinwandbude gewesen sein. Es ist dies seit der Ringtheater-Katastrophe das günstigste Jahr in Bezug auf Theaterbrände und namentlich auch hinsichtlich der dabei gebliebenen Opfer, wenn wir von der Europa nicht berührenden schweren Katastrophe in Tinnervelly absehen. Im Jahre 1885 wurden 8, 1884 10, 1883 22 und 1882 25 Theaterbrände verzeichnet. In engem Zusammenhange mit den Theaterbränden stehen naturgemäss die Circusbrände. Vollständig brannten nieder: 1. April: Baese's Affen- und Elephanten-Theater in Mainz; es gingen 34 dressirte Thiere zu Grunde, ausserdem brannte eine angrenzende Schiessbude nieder; 22. Mai: der Circus Ferroni in Wilna (Russland); 7. August: der fliegende Circus Franklow in Pest; das Feuer brach in dem aus Brettern leichtfertig gebauten Circusstalle aus und verbrannten 10 werthvolle Pferde.

Muck, Dr. F. Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Coke und die Erzeugung von schwefelarmer Coke. (Stahl und Eisen 1886 Bd. 6 S. 468. Auszug in Chemik. Ztg. 1886 S. 173. Verf. widerlegt die weit verbreitete Annahme, der Schwefelgehalt der Steinkohle rühre, wenn nicht ausschliesslich, so doch in den allermeisten Fällen nur vom Schwefelkies her und weist darauf hin, dass fast alle Steinkohlen sog. »organischen« Schwefel enthalten, dessen directer Nachweis zwar schwerlich gelingen dürfte, jedoch in allen den Fällen ausser Zweifel steht, wo das in der Asche einer Kohle enthaltene Eisen gar nicht ausreicht, um mit dem gleichzeitig vorhandenen Schwefel FeS_2 zu bilden. Eine theilweise Entschweflung durch Verbrennung von Schwefel im Ofen kommt ernstlich nicht in Frage, weil während des allergrössten Theiles der Entgasungsdauer von eigentlichen Verbrennungsvorgängen nicht die Rede sein kann, und weil eine irgend in das Gewicht fallende Verminderung des Schwefels einen viel grösseren Coke-Abbrand zur Voraussetzung haben würde, als er unter normalen Verhältnissen angenommen werden kann und thatsächlich stattfindet. Ebensowenig ist eine tiefgehende Entschweflung beim Löschen der Coke möglich, da die Cokecharge verhältnissmässig rasch abkühlt

Digitized by Google

und das Wasser nur auf geringe Tiefe in die Coke eindringt.

Die schwefelärmste Kohle liefert keineswegs die schwefelärmste Coke und umgekehrt. Die in den Steinkohlen enthaltenen Eisenverbindungen (Carbonat, Oxyde und Silicat) werden im Cokeofen, ganz wie im Hohofen, zu metallischem Eisen reducirt, und dieses Eisen bindet den gleichzeitig oder nachträglich ausgetriebenen Schwefel zu Eisensulfid. Nächst den Eisenverbindungen haben die Kalk- und Magnesiaverbindungen die gleiche Wirkung. Schwefelkohlenstoff, der sich im Cokeofen ganz gewiss temporär bildet, wird ebenfalls mit dem Eisen und auch mit glühenden Oxyden der alkalischen Erdmetalle Sulfide bilden. Hiernach hängt es nicht sowohl von dem Gesammtschwefelgehalte einer Kohle, sondern von der Natur der Mineralbestandtheile ab, ob viel oder wenig des durch Erhitzen aus dem Schwefelkiese ausgetriebenen oder (und) des »organischen« Schwefels mit den Vercokungsgasen entweicht oder in Form von Sulfiden in der Coke verbleibt. Der Schwefelgehalt einer Kohle an sich erlaubt keinen Schluss auf den Schwefelgehalt der daraus erzeugten Coke. Ueber den Schwefelgehalt einer zu erzeugenden Coke kann man nur durch Herstellung einer Probecoke der betreffenden Kohle (im Platintiegel oder auf andere Weise) und durch Bestimmung dieser Probecoke ein Urtheil gewinnen. Zur Erzeugung einer schwefelarmen Coke soll man die Kohle nicht nur nach ihrer Korngrösse, sondern auch — was freilich minder bequem — unter Berücksichtigung ihrer Qualität wählen. Man darf niemals hoffen, aus Kohle, deren Schwefelgehalt ein sehr niedriger ist, eine schwefelarme Coke zu erzielen, sobald die Asche dieser Kohle reich ist an Eisen, Kalk und Magnesia, namentlich an Eisen.

Pescheck. Die Feuerwehr in Paris. Centralbl. der Bauverwaltung 1886 25. December S. 513.

Redwood B. Das Erdöl und seine Producte. Nach einem Vortrag vor der Society of arts Dingler's polyt. Journ. 1886 8. December Bd. 262 p. 462 ff.

Rosenblatt Th. Ueber Bestimmung der Entflammungstemperatur des Petroleums. Chem. Ztg. 1886 No. 102 S. 1587.

Take Dr. Br. Ein Apparat zur Darstellung grösserer Mengen von reinem Sauerstoff. Chem. Ztg. 1886 No. 102 S. 1588 mit Abbildung.

Unfallverhütungs-Vorschriften für die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Der Entwurf nach den Beschlüssen der Commission wird mitgetheit in der Vereinszeitschrift: Chemische Industrie 1887 No. 1.

Bach C. Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886. No. 49 S. 158.

Druckleitung des Wassers auf ungewöhnliche Höhe. Centralbl. der Bauverwaltung 1886 No. 44 S. 437 nach Bulletin des anciens élèves d'arts et métiers. Die fragliche Wasserversorgung ist für ein hochgelegenes Festungswerk auf dem Kahlenberge bei Nizza bestimmt. Dem Unternehmer war die Aufgabe gestellt, täglich wenigstens 40 cbm Wasser auf 598 m (inclusive Reibungswiderstände im Hochbehälter) zu heben und zwar mit einem Kohlenverbrauch von 7,5 kg pro cbm Wasser. Der Unternehmer, welcher das Wasser mit einem Hub auf die bezeichnete Höhe hebt, ist Civilingenieur Dumontant in Nizza. Wegen der Stösse waren die gewöhnlichen Constructionen von Saug- und Druckpumpen nicht zu verwenden. Um ein gleichmässiges Aufsteigen des Wassers zu sichern, ist die Wasserhebemaschine so eingerichtet, dass 7 Pumpenkürzer mit Tauchkolben zusammengekuppelt sind, von denen sich jeder in einer anderen Phase des Hubes befindet. Jeder Taucherkolben hat 5 cm Durchmesser und 10 cbm Hub. Die Länge der Leitung misst 1432 m; die Rohre sind von Schmiedeeisen, unten mit 6 mm, oben mit 4 mm Wandstärke und 40 mm Durchmesser. Die Leitung ist seit November 1885 in Betrieb.

Hartmann K. Pumpen. Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiss 1886. Ausführliche und erschöpfende kritische Behandlung der Patentklasse 59 »Pumpen« mit zahlreichen Figuren im Text.

Hilgers. Feuerlöschhahn mit festangebrachtem Schlauch. Mit Abbildung. Deutsch. Bauztg. 1886 No. 10 S. 597. Der neue Hahn, von Regierungsbaumeister Moormann erfunden, wird von der Firma Breuer & Co. in Höchst a. M. fabricirt.

Knauff. Die neuen Entwässerungsanlagen des englischen Parlamentshauses. Centralbl. der Bauverwaltung 1886 No. 52 S. 516.

Lenze. Das Wasserwerk der Stadt Düren. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 51 S. 1113 mit einem Plan der Maschinenanlage. Die Motoren bestehen bekanntlich aus zwei je 40 pferdigen Zwillingsgasmotoren (vgl. d. Journ.).

Digitized by Google

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

14. Februar 1887.

IV. C. 2106. Rundbrenner für Petroleum mit seitlicher Brennfläche des Dochtes. A. Cautius in Berlin O., Fruchtstr. 73.

X. G. 4073. Verfahren, ein rauchloses Verbrennen der Steinkohle zu erzielen und gleichzeitig den in derselben enthaltenen Schwefel beim Verbrennen unschädlich zu machen. G. Godeffroy und F. Koopmann in Hamburg,

XXVI. H. 6719. Neuerung an Gegenzuglampen. (Zusatz zur Patentanmeldung H. 6591.) J. Herzfeld in Wien V., Luftgasse 3; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. Firma: C. Kesseler in Berlin SW., 11.

LXXV. W. 4478, Verfahren zur gleichzeitigen Verarbeitung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse und des Gaswassers der Gasfabriken. C. Wolfrum in Augsburg.

Patentertheilungen.

IV. No. 39035. Neuerung an Lampen, welche mit durch Pressluft oder in anderer Weise zerstäubtem Brennstoff gespeist werden. J. Lyle in Paisley, Schottland, Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr 101. Vom 24. Juni 1886 ab. L. 3811.

— No. 39048. Lampenaufzugvorrichtung ohne Gegengewicht mit selbstthätiger Lösung und Bremsung. A. Schmitt-Manderbach in Biebrich a. Rh. Vom 21. Septemeer 1886 ab. Sch. 4266.

Klasse:

XXVI. No. 39034. Gasmesser, welcher den Tag- und Nachtconsum getrennt angibt. (Zusatz zum Patent No. 35274.) J. Wybauw in Brüssel; Vertreter: Firma C Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 16. Mai 1886 ab. W. 4174.

— No. 39057. Vorrichtung an Oelgaslampen-Brennern zur Anwendung des Gas-Schnittbrenners. C. Lilienfein in Stuttgart. Vom 11. September 1886 ab. L. 3903.

XLVI. No. 39083. Gasmaschine. J. Atkinson in London NW. 3 Nassington Road Hampstead; Vertreter: F. Lürmann in Osnabrück. Vom 13. Juli 1886 ab. A. 1509.

Patenterlöschungen.

XLII. No. 27487. Apparat zur Bestimmung des Procentgehaltes von Gasen in der atmosphärischen Luft.

— No. 35182. Neuerung an Wassermessern.

XLVI. No. 35626. Kraftmaschine, welche durch entzündete Explosionsgemische einerseits und Wasserdampf andererseits betrieben wird.

XLVII. No. 26682. Ventil mit Absperrvorrichtung.

— 35258. Schlauchkupplung mit seitlich ausgeschnittener Ueberfangmutter und verdecktem Gewinde.

— No. 35360. Absperrschieber mit Keilplatten und unten schräg zulaufenden Führungen.

LXXXV. No. 35016. Intermittirend wirkender Heberspülapparat.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Erleuchtungswesen.). Der vor Kurzem erschienene Hauptverwaltungsbericht des Magistrats zu Berlin für die Zeit vom 1. April 1883 bis 31 März 1884 behandelt in Kapitel II ausführlich das Erleuchtungswesen speciell die Gasanstalten und macht dabei folgende interessante Bemerkungen:

Werfen wir hierbei einen Blick auf die finanziellen Resultate aus dem Betriebe der Gasanstalten während der letzten 12 Jahre, so ergibt sich, dass die Gewinnüberschüsse in höherem Verhältnisse gestiegen sind, als die Gasproduction und dass die Preise der Kohlen nur zum kleinen Theile zu diesen Ergebnissen mitgewirkt haben.

Es betrugen:

Jahr	Gas-production	Rein-gewinn	Pro 1000 cbm producirtes Gas	Kosten der Kohle pro Tonne
	cbm	M.	M.	M.
1872/73	45978000	1926442	41,90	24,33
1876/77	59436000	3117109	52,44	22,22
1880/81	63435000	3923910	61,86	18,11
1883/84	70556000	4727916	67,01	17,74

Da auch der Gewinn aus dem Verkaufe der Nebenproducte innerhalb dieser Zeitperiode nicht wesentlichen Schwankungen unterworfen war, betrug derselbe pro 1000 cbm producirtes Gas:

1872/73	M. 47,14	1876/77	M. 47,21
1880 81	» 50,77	1883/84	» 43,05

so muss das Wachsen der Gewinnüberschüsse einmal auf die Verminderung der Generalunkosten pro 1000 cbm Production, dann aber auf die technischen Fortschritte zurückgeführt werden, welche im Laufe dieser Jahre in der Gas-Industrie gemacht und bei dem Betriebe der städtischen Gasanstalten verwerthet worden sind.

In erster Linie ist die Einführung der Generator-Oefen zu nennen, mit deren succesiver Erbauung auf den verschiedenen Anstalten innerhalb der letzten fünf Jahre so weit fortgeschritten ist, dass im Jahre 1883/84 von sämmtlichen Retorten-Betriebstagen 83,2 % auf Generatoröfen und nur 16,8 % auf Oefen mit Rostfeuerung fielen. Letztere ganz zu beseitigen, lassen die Grundwasserverhältnisse, namentlich auf der Anstalt am Stralauer Platze nicht zu.

Durch die Einführung dieser Oefen sind die Kosten für die Unterfeuerung der Retorten von Jahr zu Jahr herabgegangen; dieselben betrugen pro 1000 cbm Gasproduction:

1872/73	M. 10,83	1876 77	M. 10,46
1880/81	» 8,33	1883/84	» 8,04

so dass gegen die Kosten der Unterfeuerung im Jahre 1872/73 bei der Gasproduction des letzten Jahres eine jährliche Ersparniss von M. 196851 zu berechnen ist. In gleichem Maasse ist eine Ersparniss bei den Ausgaben für die Betriebsmannschaften eingetreten. Während im Jahre 1873/74 189 cbm Gas aus der Retorte in 24 Stunden gewonnen wurden, betrug der Gewinn im Jahre 1883/84 268 cbm und die Arbeitskräfte für die Bedienung der Retorten konnten nahezu in demselben Verhältnisse vermindert werden, wie die Ausbeute pro Retorte gestiegen ist. Auch die Gasausbeute pro Tonne der vergasten Kohlen hat in dem qu. Zeitraume erheblich zugenommen: 1873/74 wurden 274,8 cbm, 1883/84 287,8 cbm Gas aus der Tonne Kohlen gewonnen; es ergibt dies bei dem Verbrauche von 215119 t Kohlen im Jahre 1883/84 einen Mehrgewinn von rund M. 460000. Allerdings hat hierzu auch die Güte der verwendeten Kohlen nicht unwesentlich beigetragen und es muss anerkannt werden, dass die Werke in Oberschlesien wie in Niederschlesien in den letzten Jahren ein gleichmässig gutes Kohlenmaterial geliefert haben.

Was nun die Resultate des zuletzt abgelaufenen Betriebsjahres betrifft, so ist die Zunahme der Gasproduction um einen geringen Procenttheil gegen die des vorhergegangenen Jahres zurückgeblieben.

Im Jahre 1883/84 wurden von den städtischen Gasanstalten producirt 70556000 cbm, im Jahre 1882/83 68452000 cbm, mithin im ersteren mehr 2104000 cbm oder 3,07 %. Im Jahre 1882/83 betrug die Steigerung gegen das Vorjahr 3,73 %.

Forscht man nach den Gründen für dies Hernabgehen der Zunahme, so muss dasselbe doch hauptsächlich auf den grossen Verbrauch des Petroleums zurückgeführt werden; bei den billigen Preisen dieses Materials findet dasselbe überall Anwendung, wo die Geschäftsunkosten auf ein geringes Maass reducirt werden sollen und wo nicht die Natur des Geschäftes eine, über das Nothwendigste hinausgehende Beleuchtung fordert. Jedenfalls ist die immer noch häufige Beleuchtung von Geschäften und Betriebsstätten mittels Petroleum ein Symptom der in vielen Zweigen des Handels und der Industrie noch immer andauernden Geschäftsstille. Dieser schrittweisen, mässigen Entwickelung der Gasproduction waren die städtischen Anstalten mit ihren Einrichtungen und Vorkehrungen stets gewachsen und in der Lage, allen Anforderungen zu genügen. Ein Einfluss der elektrischen Beleuchtung ist auch im abgelaufenen Geschäftsjahre nicht erkennbar geworden. Einmal ist die Zahl solcher Einrichtungen doch verhältnissmässig gering, dann wird in den meisten Fällen neben der elektrischen noch die Gasbeleuchtung benutzt oder die Betriebskraft wird durch Gasmotoren erzeugt, welche oft mehr Gas in Anspruch nehmen, wie die frühere Gasbeleuchtung der betreffenden Räume forderte. Wie weit die in der Einrichtung begriffene centrale Anlage für elektrische Beleuchtung auf den Gasconsum von Einfluss sein wird, lässt sich zur Zeit mit Sicherheit nicht beurtheilen; möglicherweise wächst mit der Einführung dieser Beleuchtungsart das ja an sich stetig fortschreitende Lichtbedürfniss in solchem Masse, dass noch eine höhere Zunahme beim Gasverbrauch eintritt als bisher.

In jedem Falle wird es Aufgabe der Verwaltung sein, nach allen Richtungen hin die Leistungsfähigkeit der Anstalten auch in Zukunft auf der Höhe zu halten, wie es zur Befriedigung aller berechtigten Ansprüche nothwendig ist.

Berlin. (Unfallversicherung.) Ueber das Verhältniss, in welchem vom Standpunkte des Unfallversicherungsgesetzes aus die Gasbeleuchtung zu der elektrischen Beleuchtung steht, hat das Reichsversicherungsamt unterm 22. September 1886 ein bemerkenswerthes Erkenntniss gefällt, dessen wesentlichen Inhalt wir bei dem Interesse, welches diese Entscheidung für den Kreis unserer Leser beanspruchen darf, hier mittheilen wollen:

Die Eisenbahnhôtel-Gesellschaft in Berlin (Centralhôtel, Friedrichstr. 143/IV) ist wegen der in dem Centralhôtel befindlichen Betriebe der

Dampfheizung, der elektrischen Beleuchtung und des hydraulischen Fahrstuhls versicherungspflichtig. — Die bei diesem (Motoren-) Betriebe beschäftigten Personen sind gegen die Folgen der dabei sich ereignenden Unfälle bei der Nordöstl. Eisen- und Stahl-B.-G. versichert. Zu diesen Personen gehört der für diese Motorenbetriebe als Heizer angestellte Schlosser R. Am 9. November 1885 sollte ein im Vestibül des Hôtels hängender Gaskronleuchter gereinigt werden. Auf Anordnung des Hôtelmaschinenmeisters hatte der mit der Ausführung dieser Putzarbeit beauftragte Arbeiter die zu diesem Behufe aufgestellte Leiter bestiegen, während R. die Leiter zu halten hatte. Während der Arbeit fiel in Folge Schwankens der Leiter eine auf die oberste Stufe derselben niedergesetzte Flasche mit Salzsäure hinunter. Der Inhalt der Flasche floss dem R. in das Auge und zerstörte dasselbe.

Die Berufsgenossenschaft lehnte den von dem R. erhobenen Entschädigungsanspruch ab. Sie machte geltend, dass der Unfall sich nicht bei einem der drei versicherten Motorenbetriebe ereignet habe. Der Unfall habe sich vielmehr gelegentlich einer ganz ausserhalb dieser Motorenbetriebe stehenden Thätigkeit des R. ereignet, da das Vestibül des Hôtels in gar keinem Zusammenhange mit den gedachten Motoren stehe und mit diesen nicht das Geringste zu thun habe, das Putzen des dort hängenden Gaskronleuchters vielmehr lediglich als eine in dem Hôtelbetriebe vorgenommene Handlung anzusehen sei, der Hôtelbetrieb aber einer Versicherungspflicht nicht unterliege. — Ueberdies sei R. bei dem Unfall nicht einmal in seiner Eigenschaft als Heizer bzw. Schlosser thätig gewesen, sondern habe nur dem mit dem Putzen beauftragten Arbeiter die Leiter zu halten gehabt.

Trotz dieser Ausführungen verurtheilte das Schiedsgericht die Berufsgenossenschaft zur Zahlung von Entschädigung.

Der dagegen von der Berufsgenossenschaft eingelegte Recurs ist von dem Reichs-Versicherungsamt durch Erkenntniss vom 22. September 1886 zurückgewiesen worden.

In den Gründen dieses Erkenntnisses wird Folgendes ausgeführt:

Die Entscheidung über den Antrag der Recursklägerin hängt lediglich von der Beantwortung der Frage ab: »ob die Beschäftigung des R., bei welcher dessen Verletzung erfolgte, zu denjenigen Arbeiten gehört, welche ihm vermöge seiner Stellung innerhalb des versicherten Betriebes oblagen?«

Diese Frage ist mit dem Berufungsrichter zu bejahen. Denn die Heizer und Maschinisten in grossen Hôtels, öffentlichen Gebäuden u. s. w. sind nicht immer voll in ihrem engeren Berufe beschäftigt. Es darf als Regel angenommen werden, dass sie gleichzeitig mit dem Repariren und Putzen von Gasleitungen, Kandelabern u. s. w. beauftragt werden. Hierfür sind sie als Schlosser vorzugsweise brauchbar.

Die Ausübung dieser Nebenthätigkeit — nicht jeder ersten besten sonstigen — ist recht wohl als Nebenbetrieb des bei der Genossenschaft versicherten qu. Motorenbetriebes des Centralhôtels aufzufassen und zwar als ein ganz selbstverständlicher Nebenbetrieb.

Hieran ändert der Umstand nichts, dass das Centralhôtel bei Anmeldung seines Betriebes bei der Genossenschaft es unterlassen, übersehen hat, den fraglichen Nebenbetrieb anzugeben. Wäre dieses geschehen, so war die Genossenschaft nicht in der Lage, die Mitaufnahme dieses Nebenbetriebes in die Cataster zu verweigern. Indess solcher ausdrücklichen Anmeldung und Aufnahme des sog. Nebenbetriebes bedurfte es vorliegend nicht. Denn dass in der That die Gas- und die elektrische Beleuchtung in ein und demselben Hôtel der Regel nach zusammengehören, ergibt schon die allbekannte Thatsache, dass die Kron- und Wandleuchter in derartigen grösseren Anstalten häufig für beide Leuchtstoffe eingerichtet sind, dass wenigstens neben der elektrischen Anlage noch eine Gasleitungsanlage besteht, damit im Falle des Versagens des elektrischen Lichtes alsbald das Gas benutzt werden kann. Das letztere ist deshalb mit seiner Leitung zur Zeit noch als die gewöhnliche, vielleicht unentbehrliche Ergänzung der Beleuchtung überall da zu erachten, wo wegen eines grösseren Verkehrs von Menschen unter allen Umständen eine den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Beleuchtung sichergestellt sein muss.

Das von den Parteien und infolgedessen auch vorstehend gebrauchte Wort »Nebenbetrieb« ist zwar dem Unfallversicherungsgesetze nicht bekannt, gleichwohl darf vorliegend (eine Entscheidung von principieller Bedeutung wird nicht beabsichtigt) unter Anwendung der Vorschriften des § 1 Abs. 6 und des § 9 Abs. 3 des U.-V.-G. die Gasbeleuchtung des Centralhôtels zu Berlin als ein »wesentlicher Bestandtheil« des versicherten Motorenbetriebes, insbesondere der elektrischen Beleuchtung bezeichnet werden.

Hierfür spricht auch der nicht zu unterschätzende Umstand, dass der Vorgesetzte des Verletzten, der den Motorenbetrieb leitende und überwachende Maschinenmeister H. — nicht irgend welcher andere Angestellte des Hôtels — die fragliche Arbeit dem Verletzten aufgetragen hat. Mit

Digitized by Google

dem Berufungsrichter muss hiernach angenommen werden, dass in der That ein »Unfall bei dem versicherten Betriebe« vorliegt, und dass der entstandene Schaden eine Folge dieses Unfalles ist.

Berlin. (Wasserwerke.) Dem Verwaltungsbericht der städtischen Wasserwerke für 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Die im vorjährigen Bericht ausgesprochene Hoffnung, dass drei von den sieben Stück überwölbten Filtern in Tegel so zeitig dem Betriebe übergeben werden, dass die Ueberbürdung der bestehenden Anlagen in den heissen Monaten des vorigen Jahres beseitigt werden wird, ist in Erfüllung gegangen. Die Maschinen und die neuen Anlagen in Tegel und Charlottenburg sind am 31. August mit den drei Filterbassins in Betrieb gesetzt worden. Hierdurch wurde die Gefahr einer Unterbrechung oder einer nicht genügenden Wasserversorgung der Stadt, welche in den letzten zwei Sommern obwaltete, beseitigt. Die Vollendung der restirenden vier Stück Filterbassins wurde im Juni 1886 in Aussicht gestellt und ist in der That in der Mitte des Monats Juli d. J. erfolgt. Durch diese Vergrösserungsarbeiten ist die Leistungsfähigkeit der Tegel-Charlottenburger Anlagen um 22000 cbm pro 24 Stunden erhöht worden, d. h. um ein Wasserquantum, welches unter Erwägung der Thatsache, dass eine theilweise Beschränkung der Wasserlieferung für öffentliche Zwecke in den Jahren 1883—1885 hat stattfinden müssen und unter Berücksichtigung des natürlichen Zuwachses der Einwohnerzahl der Stadt, voraussichtlich kaum ausreichen wird, um den Bedarf des Jahres 1888 zu decken. Die Direction der städtischen Wasserwerke hat deshalb Entwurf und Anschlag für diejenigen Anlagen aufgestellt, welche zur Vollendung des im Allgemeinen genehmigten Projects vom Jahre 1874 erforderlich sind. Mit der Herstellung dieser Anlagen, für welche die Mittel bereits bewilligt sind, in Tegel und Charlottenburg wird alsdann die Möglichkeit der Entnahme von Wasser bis zur Grenze der zulässigen Inanspruchnahme des Wasserbeckens des Havelstromes oberhalb Spandau gegeben werden.

Durch die stete Vermehrung der Bevölkerung in der höher liegenden Zone des Rohrsystems der Wasserwerke mussten die drei Maschinen der Wasserhebestation der Hochstadtanlagen in den Sommermonaten beständig im Betriebe gehalten werden, so dass die vorgenannte Station ohne Reserve arbeitete. Behufs Sicherung des Betriebes musste zur Herstellung der vierten, bei dem Entwurf der Anlagen vorgesehenen Maschine nebst Kessel geschritten werden.

In der Angelegenheit, betr. die Anstellung von Versuchen behufs Gewinnung eines reinen Brunnenwassers, hat die aus Mitgliedern des Magistrats und der Stadtverordnetenversammlung zusammengesetzte Commission ihren Bericht im Herbst v. J. erstattet. Derselbe ist mit Erläuterungen vom Magistrat am 8. März 1886 der Stadtverordnetenversammlung vorgelegt worden. Die Stadtverordnetenversammlung hat in Folge des in dem Berichte der Experten dargelegten, ungünstigen Resultats der Untersuchungen und auf Antrag des Magistrats beschlossen, die Versuche zur Gewinnung eines guten Brunnenwassers als beendet zu erachten und von weiterer Fortsetzung derselben Abstand zu nehmen. Die chemische und bacterioskopische Untersuchung des Wassers, welches die Wasserhebestationen in die Stadt fördern, sowie des Wassers im Rohrsystem der Stadt, an fünf bei der Stadt fast gleich getheilten Entnahmestellen geschöpft, ist im verflossenen gleich wie in dem vorhergehenden Jahre bewirkt worden. Diese Untersuchung ist aber mit dem Einverständniss des Magistrats von dem Reichsgesundheitsamte auf die hygienischen Institute der Universität übertragen und von diesen übernommen worden. Monita über die Qualität des gelieferten Wassers sind nicht eingelaufen.

Die Zahl der an das Rohrsystem der Stadt angeschlossenen Grundstücke und Baustellen betrug am 31. März 1885 18216, der Zugang im Etatsjahre 1885/86 war 443 und die Gesammtzahl der am 31. März 1886 an das Rohrsystem angeschlossenen Grundstücke 18659.

Dieselbe hat sich somit um 2,43 % vermehrt.

Von den Anschlüssen waren am Schluss des Etatsjahres 1885/86 aus verschiedenen Ursachen 81 Stück zur Zeit abgesperrt.

Die Bevölkerung der 18578 Stück Wasser entnehmenden, angeschlossenen Grundstücke betrug, jeder Anschluss zu 60,61 Einwohner berechnet, 1126012 Personen.

Alle Wasserabnehmer — mit Ausnahme von 102 Bedürfnissanstalten, deren Zufluss durch Kaliberhähne regulirt wird — erhalten das Wasser durch Wassermesser. Die Wassermengen, welche in den einzelnen Monaten des Jahres in die Stadt, sowie in jede Zone des Vertheilungsrohrnetzes gefördert worden, sind in nachstehender Tabelle angegeben.

Monat	Station I. Vor dem Stralauer Thor. Reducirt auf 85 %	Station II. Charlottenburg. Reducirt auf 85 %	Gesammtverbrauch der ganzen Stadt pro Monat
1885	cbm	cbm	cbm
April . . .	1017390	1063422	2080812
Mai . . .	1277957	1098884	2376841

Monat	Station I. Vor dem Stralauer Thor. Reducirt auf 85%	Station II. Charlottenburg. Reducirt auf 85%	Gesammtverbrauch der ganzen Stadt pro Monat
	cbm	cbm	cbm
Juni . . .	1570427	1043060	2613487
Juli . . .	1586200	1105461	2691661
August . .	1287469	1232769	2520238
September .	926413	1417729	2344142
October . .	659498	1468073	2127571
November .	598069	1280108	1878177
December .	789510	1135108	1924618
1886			
Januar . .	729304	1187469	1916773
Februar . .	675047	1061652	1736699
März . . .	789528	1175370	1964893
	11906807	14269105	26175912
	14269105		
	26175912		

Von den in die Stadt geförderten 26 175 912 cbm Wasser sind abgegeben worden: 3193203 cbm = 12,199 %.

Es sind also im Ganzen geliefert worden:

	cbm	%
für eigenen Betrieb . . .	222168	0,849
unentgeltlich für öffentliche Zwecke	3193203	12,199
Gegen Zahlung:		
an das Publikum mittels Wassermesser	22229665	84,924
an die Kanalisationsverwaltung	530876	2,028
Summa	26175912	100,000

Im Jahre 1884/85 waren 25 935 936 cbm Wasser verbraucht worden. Der Gesammtverbrauch hat sich daher in dem abgelaufenen Etatsjahre um 239976 cbm oder rund 0,93 %, die Zahl der Abnehmer aber um 2,43 % vermehrt.

Die folgende Tabelle gibt die Vermehrung der Abnehmerzahl und des Wasserverbrauchs in Procentsätzen der vorhergehenden für die letzten fünf Jahre an.

Etatsjahr	Vermehrung der Abnehmerzahl	Vermehrung des Wasserverbrauchs
	im Vergleich mit dem vorhergehenden Jahre	
	%	%
1881/82	5,24	7,79
1882/83	2,76	3,19
1883/84	3,63	8,21
1884/85	3,18	6,06
1885/86	2,43	0,93

Die Vermehrung der Abnehmerzahl ist hinter der Vermehrung, welche im vorhergehenden Jahre stattfand, geblieben. Zur theilweisen Erklärung mag die Thatsache dienen, dass im Herzen der Stadt ganze Strassencomplexe niedergerissen sind und dass die Zahl der neu entstehenden bei Weitem geringer ist, als die der niedergerissenen. Auffällig aber ist die geringe Zunahme des Wasserverbrauchs.

Mit Bezug hierauf ist zu bemerken, dass für öffentliche Zwecke 479283 cbm oder 13 % weniger als im vorhergehenden Jahre unentgeltlich, gegen Zahlung aber 698968 cbm oder 3,2 % mehr geliefert worden ist. Die Witterung, die baulichen Veränderungen im Innern der Stadt und die gewerblichen Verhältnisse im Etatsjahre 1885/86 werden jedenfalls gemeinschaftlich die geringe Vermehrung des Wasserverbrauchs veranlasst haben.

Wie zu erwarten war, zeigt der Wasserverbrauch pro Kopf und Tag im Vergleich zu dem vorhergehenden Jahre einen Rückgang.

Hierüber gibt die nachstehende Tabelle Aufschluss.

Etatsjahr	Wasserverbrauch in der ganzen Stadt	in der unteren Stadt	in der oberen Stadt
	Liter pro Kopf und Tag im Jahresdurchschnitt		
1881/82	60,96	62,73	47,67
1882/83	60,77	60,65	61,65
1883/84	63,57	64,39	57,57
1884/85	65,38	65,06	67,64
1885/86	64,07	63,56	67,55

Die Schwankungen in dem täglichen Wasserverbrauch, welche die Jahreszeiten veranlassen, sind in folgender Tabelle (S. 206) dargelegt.

Die am Schlusse des Jahres mit Wasser versorgte Einwohnerzahl war um 27092 grösser als am Schluss des vorher vergangenen Jahres. In dem verflossenen Jahre sind, wie früher, in den neu entstandenen und neu gepflasterten Strassen, sofern sich das Bedürfniss dazu herausstellte, Vertheilungsröhren gelegt worden. In denjenigen Strassen, in welchen das ältere gewöhnliche Pflaster durch Asphalt-, Holz- oder besseres Stein-Pflaster mit fester Unterbettung ersetzt worden ist, sind ebenfalls neue Rohre gelegt und die vorhandenen

Tages-verbrauch	Datum	Wasserverbrauch der ganzen Stadt		Wasserverbrauch der unteren Stadt		Wasserverbrauch der oberen Stadt		Einwohnerzahl der ganzen Stadt	Einwohnerzahl der unteren Stadt	Einwohnerzahl der oberen Stadt	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag der ganzen Stadt	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag der unteren Stadt	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag der oberen Stadt
		cbm	%	cbm	%	cbm	%				Liter	Liter	Liter
Maximal . .	11. VI. 1885	100302	140	87034	140	13268	138	1112315	971578	140736	90,18	89,58	94,26
Jahresdurchschnitt . .	—	71715	100	62069	100	9646	100	1119285	976488	142792	64,07	63,56	67,55
Minimal . .	1. I. 1886	52456	73	45613	73	6843	71	1126982	981882	145100	46,55	46,45	47,16

Rohrstränge, wo die Breite des Bürgersteiges dies gestattete, unter den Fussweg verlegt worden, um einer späteren Aufnahme des Dammpflasters, bei Reparaturen von defecten Rohren oder bei Herstellung von Hausanschlüssen, möglichst vorzubeugen. Ausserdem sind mit dem Fortschreiten der Kanalisationsbauten die Vertheilungsrohre kleinsten Durchmessers durch grössere ersetzt worden.

Das Rohrsystem ist demnach um 15940 m Rohr, 27 Schieber, 97 Hydranten und 18 versuchsweise aufgestellten Ueberflur-Hydranten vergrössert worden, so dass das Vertheilungsnetz des Rohrsystems am 31. März 1886 aus 595259 m Rohr, 1532 Schieber, 3996 Hydranten (Unterflur-), 18 Ueberflur-Hydranten und 25 Luftventilen bestand.

Die Werkstatt hat die Verlegung der 1200 mm und 910 mm weiten Rohre für die Erweiterungsbauten in Tegel und für den 910 mm weiten zweiten Rohrstrang zwischen Tegel und Charlottenburg ausgeführt.

An dem Rohrsystem waren 2183 Veränderungen verschiedener Art erforderlich. Es kamen 20 Rohrbrüche und 31 undichte Fugen vor, Defecte, welche die Werkstatt beseitigte. An abgenutzten und beschädigten Theilen der Hydranten und Schieber, sowie deren Gehäusen, auch an anderen zur Abgabe des Wassers auf öffentlicher Strasse dienenden Vorrichtungen wurden 802 Ergänzungen erforderlich und ausgeführt. Wenn berücksichtigt wird, dass diese Vorrichtungen allen Zufälligkeiten und Abnutzungen des regen Strassenverkehrs ausgesetzt, von der Feuerwehr bei Brandfällen, von der Strassenreinigung bei Reinhaltung der Strassen und Rinnsteine und bei Strassen-Besprengung, von der Kanalisations-Verwaltung bei Bespülung der Kanäle und von der Park- und Garten-Deputation beim Begiessen der Bäume benutzt werden, so ist der Procentsatz der Reparaturfälle von 17,5 % ein geringer. An den Hausanschlüssen, beim Reinhalten der Gehäuse und Schieber und bei Reparaturen des Strassenpflasters sind 1270 kleinere Arbeiten ausgeführt worden. Für die Wasserabnehmer sind an den Anschlüssen 2451 Arbeiten verschiedenster Art bewirkt worden. Es sind somit durch die Werkstatt, exclusive der neu gelegten Vertheilungsrohre und der Rohre der Erweiterungsbauten, 6757 Ergänzungs-, Unterhaltungs- und Reparatur-Arbeiten ausgeführt worden.

Am Schlusse des Etatsjahres waren 18678 Wassermesser im Betriebe. Von diesen sind im Laufe des Jahres 3632 oder 19,44 % aus verschiedenen Ursachen ausgewechselt, ausserdem 917 oder ca. 5 % abgenommen, an Ort und Stelle gereinigt und wieder eingesetzt worden. Auf Antrag der Wasserabnehmer wurden 39 Messer oder 0,2 % geprüft.

Ueber die Leistungen der Maschinen entnehmen wir den im Originalbericht mitgetheilten Tabellen das Folgende:

Kohlenverbrauch im Berichtsjahre 1885/86.

Stralau: Station A	2445651 kg
» » B	2706465 »
Tegel: Station A	3179898 »
» » B	923950 »
Charlottenburg: Station A	1346690 »
» » B	148306 »
Belforterstrasse	835040 »

Leistungen der Maschinen insgesammt im Berichtsjahre 1885/86.

Stralau: Station A.	
Insgesammt	261475,4 Mill. mkg
Pro 100 kg Kohle . . .	10,18 »
Stralau: Stralau B.	
Insgesammt	359752,8 »
Pro 100 kg Kohle	12,93 »
Tegel: Station A.	
Insgesammt	408834,52 »
Pro 100 kg Kohle	12,61 »
Tegel: Station B.	
Insgesammt	136284,72 »
Pro 100 kg Kohle	14,64 »
Charlottenburg: Station A.	
Insgesammt	288802,75 »
Pro 100 kg Kohle	15,43 »
Charlottenburg: Station B.	
Insgesammt	23987,69 »
Pro 100 kg Kohle	16,13 »

Digitized by Google

Belforterstrasse:

Insgesammt	92714,81	Mill.-mkg
Pro 100 kg Kohle	11,2	»

Das finanzielle Resultat kann, wie folgt, zusammengefasst werden:

Es sind 26175912 cbm Wasser aus dem Rohrsystem entnommen worden.

Die Gesammteinnahme betrug M 4791957,09, so dass für 1 cbm Wasser der erzielte Preis sich auf M. 0,183067 stellte

Die Gesammtausgabe betrug M. 3152097,62, so dass die Selbstkosten für 1 cbm Wasser sich auf M. 0,120458 belaufen.

Die Haupttitel der Ausgaben und ihre Procentsätze im Verhältniss zu der Gesammtausgabe, sowie die Kosten pro 100 cbm Wasser sind in der nachstehenden Tabelle dargelegt.

Titel	Geldbetrag	Procent des Ganzen	Pro 100 cbm Wasser
	M.		M.
Verwaltungskosten	142807,55	4,53	0,5456
Betriebskosten	742174,08	23,54	2,8353
Unterstützungen	1093,80	0,03	0,0042
Extraordinair	12853,59	0,41	0,0491
Amortisation und Verzinsung der Anleihen	2254168,60	71,49	8,6116
Summa	3153097,62	100,00	12,0458

Wir fügen noch die Bilanz der Wasserwerke pro 31. März 1886 bei.

Activa.

Grundbesitz	M. 5738993,57
Rohrsystem	» 4073536,57
Reservoire und Filter	» 1141684,27
Maschinen und Pumpen	» 1337329,30
Hausleitungsrohre	» 457552,97
Wassermesser	» 1222753,05
Vorräthe	» 235447,70
Utensilien	» 74811,36
Mobiliar	» 15881,33
Erweiterungsbauten: I. Hälfte	» 13548817,55
Kassendebitoren	» 47133,45
Conto pro Diverse	» 9936,96
Werkstattkapital-Conto	» 80171,97
Conto dubioso	» 3,00
Reservoirbau, Communalbeschluss vom 30. December 1878	» 391404,85
Kanalisationsverwaltung	» 1100000,00
Filterbau Tegel	» 1467989,61
Erweiterungsbau: II. Hälfte Tegel	M. 3449125,57
» II. » Charlottenburg	» 1076223,57
Kassen-Conto	» 1126497,82
	M. 36595294,47

Passiva.

Stadt-Hauptkasse, Rest der 30 Millionen-Anleihe		M. 25353000,00
Aus der 1876er 4½ proc. Anleihe	M. 9737701	
Aus der 1878er 4½ proc. Anleihe	M. 676011	
Aus der 1878er 4 proc. Anleihe	M. 556820	» 10970532,00
Cautions-Conto		» 3381,00
Rest des Ueberschusses, noch zahlbar an die Stadt-Hauptkasse		» 268381,47
		M. 36595294,47

Leipzig. (Gasanstalten). Dem Betriebsbericht der Gasanstalten für 1885 entnehmen wir Folgendes:

Die Gaserzeugung betrug im Jahre 1885:

Gasanstalt I	10491730 cbm
Gasanstalt II (seit Betriebseröffnung am 18. August)	3094780 »
zusammen	13586510 cbm

Unter Einrechnung des Gasvorrathes von 7944 cbm betrug die Gesammtabgabe 13578566 cbm gegen 1884 11537835 cbm. Es ist daher der Gasverbrauch gegen das Vorjahr um 2040731 cbm oder um 17,67 % gestiegen. Die Zunahme im Jahre 1884 betrug nur 2,35 %.

In Gasanstalt I ist zur Erzeugung von 10491730 cbm Gas beansprucht:

		des Gesammtverbrauchs
Westfälische Steinkohlen	29011 t	oder 77,5 %
Böhmische Braunkohlen	8445 t	» 22,5 %
zusammen	37456 t.	

Es betrug demnach die durchschnittliche Gasausbeute aus 1 t Kohlen 280,1 cbm.

In Gasanstalt II wurden zur Erzeugung von 3094780 cbm Gas verwendet:

		des Gesammtverbrauchs
Westfälische Steinkohlen	8051 t	oder 70,8 %
Sächsische »	2455 t	» 21,5 %
Böhmische Braunkohlen	872 t	» 7,7 %
zusammen	11378 t.	

Es wurden demnach aus 1 t Kohlen durchschnittlich 272 cbm Gas erzeugt.

In beiden Gasanstalten zusammen sind 48834 t Kohlen vergast; die Gasausbeute aus 1 t Kohlen betrug durchschnittlich 278 cbm.

Die Anzahl der Retorten, welche an den Tagen der höchsten Gaserzeugung im Betriebe

waren, betrug in Gasanstalt I 378, in Gasanstalt II 135 Stück, zusammen 513 Stück. Die durchschnittliche Gasproduction pro Retorte und Tag berechnet sich in Gasanstalt I zu 156 cbm, in Gasanstalt II zu 212 cbm, im Vorjahre zu 144 cbm. Es fanden Retortenbeschickungen statt in Gasanstalt I 330321, in Gasanstalt II 85623, zusammen 415944.

In Gasanstalt I wog die Kohlenladung einer Retorte durchschnittlich 113 kg, in Gasanstalt II 133 kg. Die Gesammtsumme der Ofentage berechnet sich in Gasanstalt I zu 9632 entsprechend 67065 Retortentagen; in Gasanstalt II 1603 Ofentage entsprechend 14427 Retortentagen.

Der Preis der in Gasanstalt I vergasten Kohlen loco Anstalt betrug:

		pro Tonne
für westfälische Kohlen	M. 506372,	demnach M. 17,4
» böhm. Braunkohlen	» 149078,	» » 17,6
zusammen	M. 655450.	

Es kostete demnach 1 t der vergasten Kohlen durchschnittlich M. 17,5.

Die westfälischen Kohlen sind aus den Steinkohlenzechen Alma und Rhein-Elbe der Gelsenkirchner Bergwerks-Actiengesellschaft, sowie von Zeche ver. Hannibal zu Eickel bei Bochum bezogen. Die böhmischen Braunkohlen lieferten die Stark'schen Werke bei Falkenau.

Die Kosten der in Gasanstalt II vergasten Kohlen loco Anstalt betrug:

		pro Tonne
für westfäl. Steinkohlen	M. 144364,	demnach M. 17,9
» sächs. Steinkohlen	» 35436,	» » 14,4
» böhm. Braunkohlen	» 14476,	» » 16,6
zusammen	M. 194277.	

Demnach kostete 1 t der vergasten Kohlen durchschnittlich M. 17. Die verwendeten westfälischen Kohlen sind denselben Werken, welche für Gasanstalt I geliefert haben, sowie dem Steinkohlenbergwerke »Zollverein« entnommen. Die sächsischen Kohlen sind bezogen vom Steinkohlenbauverein »Vereinsglück« bei Zwickau, die böhmischen Braunkohlen von Fischer's Glanzkohlenzeche in Zieditz bei Falkenau.

Die Reinigung des Gases von Schwefelwasserstoff erfolgte in Gasanstalt I durch Raseneisenstein und Kalk, in Gasanstalt II ausschliesslich durch Raseneisenerz. Ausserdem ist ein Vorreiniger in Verwendung, welcher nur mit Sägespänen beschickt wird. Ein neu beschickter Reinigungsapparat reinigte 34200 cbm Gas.

Demgemäss reinigte 1 cbm Raseneisenerz 2430 cbm Gas oder 1000 kg Raseneisenerz 2250 cbm Gas.

Die Gasabgabe im Jahre 1885 vertheilt sich wie folgt:

	cbm	%
Oeffentliche Beleuchtung . .	1876406	od. 13,82
Privatverbrauch einschliesslich Theater, Reichsgericht etc.	10930365	» 80,50
Verbrauch der Gasanstalten, Kassenverwaltung etc. . .	143801	» 1,05
Summa	12950572	od. 95,37
Gasverlust demnach	627993	oder 4,63
Gesammtabgabe	13578566	od. 100,00

Die öffentliche Beleuchtung, einschliesslich der Flammen in den öffentlichen Aborten, sowie einer Anzahl Controlflammen fand durch 4242 Flammen statt. Es sind dies 336 Flammen mehr als im Vorjahre, in welchem die Zahl der Strassenflammen 3906 betrug. In obigen 4242 Flammen sind 146 Bray-Brenner zu je 2 Flammen und 1 Siemens-Brenner zu 18 Flammen berechnet. Die Zahl der am Jahresschlusse vorhandenen Strassenflammen beträgt daher nur 4079. Der Vermehrung der Flammen zur öffentlichen Beleuchtung entspricht der grössere Gasverbrauch. Derselbe war im Jahre 1885 um 102563 cbm oder um 5,4 % grösser als im Vorjahre. Der durchschnittliche Jahresconsum einer öffentlichen Flamme (Gesammtzahl 4079) betrug 460 cbm. Ferner brannte in diesem Jahre jede Abendflamme (Brennzeit bis 11¼ Uhr) 1705½ Stunden, jede Nachtflamme 2106¼ Stunden. Die Stunde wurde zu 180 l Gasconsum berechnet.

Zur öffentlichen Beleuchtung waren in diesem Jahre noch 44 Petroleumflammen in Gebrauch.

Der Privatgasverbrauch ergibt gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 1342417,8 cbm oder von 12,27 %. Die Zahl der Gasconsumenten hat sich von 11434 im Vorjahre auf 11923, also um 489 vermehrt. Demgemäss steigerte sich die Zahl der Privatflammen von 144484 im Vorjahre auf 149569, also um 5082 Flammen. Hieraus berechnet sich der durchschnittliche Jahresconsum einer Privatflamme zu 73 cbm gegen 66 cbm im Vorjahre.

An diesem Privatgasverbrauch sind auch die Gaskraftmaschinen und die Gasheizöfen betheiligt. Am Schlusse des Betriebsjahres 1885 waren vorhanden: 71 Gaskraftmaschinen von ½ bis zu 12 H. P., in Summa zu 197 H. P. und 180 Gasheizöfen in verschiedenen Grössen; sie würden zusammen pro Stunde 247 cbm Gas consumiren.

Der Gasverbrauch zu gewerblichen Zwecken und zur Heizung liess sich bis jetzt nur insoweit feststellen, als zur Berechnung desselben besondere Gasmesser aufgestellt sind. Demzufolge sind in diesem Jahre 29875 cbm Gas für genannte Zwecke berechnet. In Wirklichkeit wird dieser Gasverbrauch wesentlich höher sein, so dass sich dadurch auch der vorgedachte grössere Jahresverbrauch

Digitized by

einer Privatflamme erklären dürfte. Der Privatgasverbrauch wurde gemessen durch 3364 nasse und 9732 trockene Gasmesser, welche normalmässig für 145674 Flammen (Gasmesserflammen) bestimmt sind.

Die stärkste Gasabgabe in 24 Stunden fand am 23. December statt. Dieselbe betrug 77170 cbm, d. i. um 14322 cbm mehr als diejenige des Vorjahres (9. December). Die geringste Gasabgabe an einem Tage, die unter vorliegenden Verhältnissen nur in Gasanstalt I verzeichnet werden konnte, trat am 25. Mai ein und betrug 14640 cbm gegen 11917 cbm im Vorjahre (13. Juli), also um 2723 cbm mehr.

Das Rohrnetz in der Stadt erreichte in diesem Jahre eine Gesammtlänge von 182292 lfd. m, demnach beträgt die Zunahme gegen das Vorjahr 8091 lfd. m. Es ist hierin das von der Gasanstalt nach der Stadt führende 900 bis 700 mm weite Hauptrohr inbegriffen.

Die Gaspreise im Jahre 1885 betrugen:

a) für Gas zu Beleuchtungszwecken an Private 22 Pf. pro 1 cbm mit 2 % Rabattvergütung bei einem Jahresconsum von mehr als 5000 cbm, 3 % bei mehr als 10000 cbm, 4 % bei mehr als 20000 cbm, und 5 % bei mehr als 30000 cbm. Der in diesem Jahre vergütete Rabatt betrug M. 33572,64,

b) für Gas zu gewerblichen Zwecken, zum Heizen und Kochen 18 Pf. pro 1 cbm. Dieser Preis wird jedoch erst seit dem 5. November 1885 berechnet,

c) für den Gasverbrauch der städtischen Gebäude, Kirchen, Theater, Reichsgericht etc. der vorjährige Selbstkostenpreis von 8,804 Pf. pro 1 cbm. Zu demselben Preise auch das Gas für

d) die öffentliche Beleuchtung, sowie für den Selbstverbrauch der Gasanstalten, der Kassenverwaltung und der Laternenwachen.

Der durchschnittliche Gaspreis für das abgegebene und bezahlt erhaltene Gas (nutzbarer Gasverbrauch) beträgt demnach, ohne Berücksichtigung der in diesem Jahre noch in Abzug gebrachten Unterhaltungskosten der Stadtbeleuchtung 18,8 Pf. pro 1 cbm.

Die Untersuchungen des Gases auf seine Leuchtkraft wie auf seine Reinheit finden regelmässig sowohl in den Gasanstalten wie in dem im Mittelpunkt der Stadt gelegenen Stadthause, in dessen Erdgeschoss ein Photometerzimmer eingerichtet ist, statt. Ueber die daselbst vorgenommenen Prüfungen des Gases werden wöchentlich amtliche Berichte im Leipziger Tageblatt veröffentlicht. Aus 91 Beobachtungen im Jahre 1885 betrug die durchschnittliche Leuchtkraft des Gases, gemessen im Argandbrenner bei 2,5 mm Druck und 140 l stündlichem Consum, das 16,56fache der Leuchtkraft der deutschen Normalkerze bei 50 mm Flammenhöhe. Gleichzeitig erfolgen die Messungen mittels der Amylacetatlampe. Der Kohlensäuregehalt des Gases schwankte zwischen 1,11 bis 2,59 %, das specifische Gewicht betrug durschnittlich 0,428.

Coke. Aus den vergasten Kohlen sind gewonnen worden: in Gasanstalt I aus 29011 t westfälischen Steinkohlen nach Abzug des Lagerverlustes 340661 hl Coke. Es wurden verbraucht:

zur Retortenfeuerung	191602 hl
in der Anstalt und beim Rohrlegen	9436 »
zum Verkauf	149473 »
	350511 hl.
Hiervon ab Bestände	9850 »
Cokegewinn	340661 hl

Zur Retortenfeuerung (Oefen mit Rostfeuerung) wurden demnach 191602 hl à 45 kg = 8622099 kg oder 23 % des Gewichtes der vergasten Kohlen beansprucht.

Es wurden ferner aus 8445 t böhmischen Braunkohlen unter Berücksichtigung des Lagerverlustes 46698 hl Braunkohlencoke gewonnen und zwar:

verkauft	43303 hl
in der Anstalt und beim Rohrlegen verbraucht	5345 »
	48648 hl
Ab Bestand	1950 hl
Braunkohlencoke	46698 hl.

Der Durchschnittspreis der verkauften Coke betrug: für westfälische Coke 73,7 Pf. pro Hectoliter, für Braunkohlencoke 36,8 Pf. pro Hectoliter.

In Gasanstalt II wurden gewonnen aus 10505 t Steinkohlen 167234 hl Coke.

Abgegeben wurden nach Abzug von 3,9 % Lagerverlust: 160607 hl Coke. Diese Cokeabgabe vertheilt sich wie folgt:

Es wurden verbraucht zur Retortenfeuerung	30512 hl
zum Verkauf	25540 »
in der Anstalt und Lagerbestand am Jahresschluss	104555 »
wie oben	160607 hl.

Die Retortenfeuerung (Oefen mit Generatorfeuerung) beanspruchte demnach 30512 hl. à 45 kg = 1373040 kg Coke oder 12 % des Gewichtes der vergasten Kohlen.

Ferner wurden aus 872 t böhmischen Braunkohlen nach Abzug eines Lagerverlustes von 11,9 % gewonnen: 8567 hl Braunkohlencoke:

Hiervon wurden verkauft	4991 hl
Verbrauch in der Anstalt und Bestand	3576 »
	8567 hl.

Der Verkaufspreis der Steinkohlencoke stellte sich durchschnittlich auf 58,5 Pf. pro Hectoliter, Braunkohlencoke wurden mit 30 Pf. pro Hectoliter verkauft.

Der in Gasanstalt I gewonnene Theer berechnet sich wie folgt:

Es wurden verkauft	2158762 kg
Verbrauch beim Rohrlegen	148 »
Lagerbestand abzüglich des vorjährigen Bestandes	296340 »
Gewinn:	2455250 kg

Demnach lieferte eine Tonne der vergasten Kohlen: 65,5 kg Theer. Der Durchschnittspreis des verkauften Theeres pro 100 kg betrug: M. 5,26.

In Gasanstalt II wurden 681608 kg Theer gewonnen.

Davon wurden verkauft	60608 kg
im Vorrath blieben	621000 »
wie oben:	681608 kg

Es entfallen demnach auf 1 t der vergasten Kohlen 59,8 kg Theer. Der Durchschnittspreis des verkauften Theeres betrug M. 4,44 pro 100 kg.

In Gasanstalt I wurde das Ammoniakwasser an einen Unternehmer vertragsmässig zum Preise von M. 2250 für jede Million Cubikmeter des producirten Gases abgegeben. Im Jahre 1885 stellte sich hierdurch die Einnahme auf M. 23606,39.

Gasanstalt II besitzt eine eigene innerhalb der Anstalt befindliche Anlage zur Verarbeitung des Ammoniakwassers und wurde dieselbe am 29. October 1885 zum ersten Male in Betrieb gesetzt. Gewonnen wurden seit Inbetriebsetzung der Gasanstalt bis zum Jahresschluss: 874 t Ammoniakwasser, oder aus 1 t vergaster Kohlen 76,8 kg. Hiervon wurden verarbeitet 663 t Ammoniak und 31 t schwefelsaures Ammoniak erzeugt; es blieben demnach 210 t Wasser im Vorrath.

In der nachfolgenden »Uebersicht« sind die finanziellen Ergebnisse der Gasanstalten im Jahre 1885 zusammengestellt.

Finanzielle Ergebnisse der Gasanstalten im Jahre 1885.

Ausgaben.

Für Kohlen und Coke	M. 1019864,05
Als Einnahmen für Nebenproducte	» 494269,29
	M. 525594,76
Für Reinigungsmaterialien	» 15822,56
» Arbeitslöhne	» 191836,22
» Reparaturen an Oefen, Apparaten, Gebäuden etc.	» 92505,00
» Allgemeines, Heizung, Beleuchtung	» 23054,51
Gaserzeugungskosten	M. 848813,05
Verwaltungskosten	M. 116023,46
Zinsen	» 188985,82
Abschreibungen	» 153718,31
Summa der Ausgaben	M. 1307540,64

Einnahmen.

Strassenbeleuchtung abzüglich Unterhaltungskosten	M. 90301,09
Privatbeleuchtung	» 2265020,23
Gasverbrauch in den Anstalten	» 12660,23
Ueberschuss aus Privateinrichtungsarbeiten	» 4452,68
Untersuchungsgebühren	» 3587,00
Zahlung dubioser Debitoren	» 341,11
Magazin-Conto-Ueberschuss	» 7058,10
Zinsen des Reservefonds	» 13517,34
» auf Betriebsfonds	» 9000,00
Summa der Einnahmen	M. 2405937,78

Vorstehende Zusammenstellung der Einnahmen und Ausgaben im Betriebsjahre 1885 ergibt einen Ueberschuss von M. 1098397,14.

Es geht ferner daraus hervor, dass 1000 cbm producirtes Gas M. 96,22 kosteten.

Linz. (Wasserfrage.) Seit einiger Zeit leidet die Stadt an Wassermangel. In Folge der anhaltenden Kälte sind viele Hausbrunnen versiegt, und befinden sich ganze Häuserreihen ohne Trinkwasser, ja selbst das allgemeine städtische Krankenhaus ist genöthigt, das Wasser zuführen lassen zu müssen. Nachdem nun keine Aussicht vorhanden ist, dass die städtischen Behörden diesem empfindlichen Mangel durch Anlage einer allgemeinen Wasserleitung abhelfen und das Bedürfniss immer grösser wird, so soll sich ein Consortium von geldkräftigen Bürgern gebildet haben, welches den Bau und Betrieb einer allen Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Wasserleitung unternehmen will und zu diesem Zwecke bereits ein Kapital von fl. 500000 aufgebracht hat.

Offenbach a. M. (Gas- und Wasserwerk.) Dem Geschäftsbericht für 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Gaswerk.

Uebersicht der Betriebsergebnisse.

Gasverkauf	1217930 cbm
Gasproduction	1340560 »
Dazu vergaste Kohlen in Doppelwaggons	442 t
Gasertrag pro 1000 kg Kohlen in Cubikmetern	303
Cokeverbrauch zur Unterfeuerung	56,9 kg
Desgleichen pro 1000 kg vergaster Kohlen in Kilogrammen	12,9
Lichtstärke in Normalkerzen für 150 l pro Stunde	16,4 bis 17 M.

Kostenpreis der Ruhrkohlen pro Centner	0,84 M.
Kostenpreis der Saarkohlen pro Centner	0,81 »
Herstellungskosten von 1000 cbm Gas in Mark	39,13
Zahl der Strassenlaternen in Offenbach	556
Desgleichen der Strassenlateren in Bürgel	31
für Privatbeleuchtung	863800 cbm
» Gasmaschinen	101300 »
» Kochzwecke	23000 »
» Nichtstädtische Anstalten	46300 »
» Städtische Anstalten	27400 »
» Strassenbeleuchtung	156100 »
Summa	1217900 cbm

Zahl der Gasmaschinen 29 gegen 24 in 1884/85. Zahl der Pferdekräfte 77 gegen 59 in 1884/85.

Der Gasverkauf war in diesem Jahre um ca. 90000 cbm stärker als im Vorjahre und ist in den letzten 6 Jahren um 43 %, also um ca. 7 % pro Jahr, gewachsen. In Folge dieser stetigen Zunahme wurde bereits beschlossen, einen neuen Gasbehälter von 5000 cbm Inhalt zu bauen, welcher bei gleicher Zunahme des Gasverbrauchs, das Bedürfniss für mindestens 12 Jahre deckt. Aus vorstehender Zusammenstellung ist ersichtlich, dass der Gasverbrauch zu Gasmaschinen in diesem Jahr über 50 % mehr beträgt als im Vorjahre und ist wohl auch für die Folge eine weitere starke Zunahme zu erwarten, da die Gasmaschinen durch den billig gestellten Preis und weil sie beinahe ohne Bedienung arbeiten, den Dampfmaschinen gegenüber grossen Vortheil, namentlich im Kleinbetrieb bieten.

Die Zunahme an Heiz- und Kochgas ist nur scheinbar so gross, denn das Heizgas zum Heizen von Pressen und dergleichen, war seither unter dem Beleuchtungsgas einbegriffen, weil es denselben Preis bezahlte, wie letzteres, wurde aber seit Herabsetzungen des Preises für Heizgas von 20 Pf. auf 16 Pf. unter die Rubrik Kochgas aufgenommen. Leider hat sich trotz des billigen Preises das Heiz- und Kochgas in den Haushaltungen noch nicht den verdienten Eingang verschafft, wie in anderen Städten, obgleich es abgesehen von dem billigen Preis schon deshalb für Haushaltungen sehr zu empfehlen ist, weil das Anmachen und Ausmachen des Kohlenfeuers und der Schmutz des letzteren ganz wegfällt und die Gasfeuerung deshalb auch wesentlich weniger Bedienung bedarf.

Bezüglich des Ammoniakwassers wird bemerkt: Dasselbe war seit dem Herbste vollständig unverkäuflich, weil die Preise der daraus zu gewinnenden Salze so sehr im Preise gesunken sind, dass sich für einen Dritten, die Verarbeitung des Wassers kaum noch lohnt. Wir mussten deshalb eine Einrichtung zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak (Sulfat) treffen, welche zwar einen wesentlich stärkeren Verbrauch an Dampfkesselheizung, aber dennoch einen mässigen Nettoertrag ergeben hat und auch ferner zu ergeben verspricht. Die seitherigen Reinigungsapparate und Zubehöre, sowie der Exhaustor genügten nicht mehr und mussten durch Neueinrichtungen ersetzt werden. Auch war die obenerwähnte Einrichtung zur Sulfatfabrikation herzustellen. Für diese Neueinrichtungen war ein Credit von M. 41000 verwilligt und davon wurden M. 40948 dazu verwendet.

Ausserdem war zur Anschaffung einer zweipferdigen Gasmaschine nebst Transmission ein Credit von M. 3000 verwilligt und davon unter theilweiser Verwendung einer alten Transmission nur M. 2384 verbraucht.

Die Erweiterung der Rohrleitung und Aufstellung neuer Strassenlaternen erfordert einen Aufwand von M. 5600.

Die Gasmesser, welche theilweise über 15 Jahre im Betrieb sind, müssen allmählich durch neue ersetzt werden und wurden dafür M. 1436 verausgabt.

Der Betriebsüberschuss betrug rund M. 139700; er stellte sich trotz des vermehrten Gasverkaufs in Folge des schlechten Ertrags aus Theer und Ammoniak und der aus oben angeführten Gründe, höherer Unterhaltungs- und Betriebskosten, nur dem des Vorjahres gleich, aber um M. 12000 höher als vor 2 Jahren.

Der Reingewinn, welcher nach Bezahlung der Kapitalzinsen aus dem Betriebsüberschuss verblieb und rund M. 115,300 beträgt, ist ca. M. 1000 höher als im Vorjahre und ca. M. 17000 höher als vor 2 Jahren.

Die Verwendung des Reingewinnes erfolgte: a) Durch Zahlung des Zuschusses zu den städtischen Ausgaben von M. 40000, b) durch Kapitalrückzahlung von M. 22000 und c) zu obengenannten Neubauten mit M. 50370,90. Der kleine Ueberschuss wurde dem Betriebsfonds zugeschlagen.

In der aufgestellten Bilanz sind die Kapitalrückzahlungen abgeschrieben:

Das todte Inventar beträgt nach Abschreibung von M. 22000 auf Rohrleitung und Laternen, Retortenöfen und Gasmesser noch M. 548548,40. Dem gegenüber beträgt die Kapitalschuld an die Stadt noch M. 596000. Davon können demnächst aus dem Reservefonds noch M. 50000 abgetragen werden.

Eine Uebersicht der Ergebnisse über Ausgaben und Einnahmen ergibt das Folgende:

Erträgnisse.

Aus Gasverkauf	M.	230326,53
» Cokeverkauf	»	33197,70
» Theerverkauf	»	8318,66
» Ammoniakwasserverkauf	»	1831,14
» Installationen	»	1855,61
» Miethleitungen	»	471,92
» Gebäuden und Grundstücken	»	1135,00
» altem Material	»	649,14
» Verschiedenem	»	32,70
Summa	M.	277818,40

Unkosten.

Für Gebäude und Grundstückeunterhaltung	M.	1344,16
Für Retortenöfenunterhaltung	»	6106,65
» Rohrleitungsunterhaltung	»	2122,32
» Apparateunterhaltung	»	1500,73
» Gasmesserunterhaltung	»	2407,21
» Geräthschaftenunterhaltung	»	3162,12
» Strassenbeleuchtungsunterhaltung	»	2272,70
» dieselbe Bedienung	»	5163,00
» Gaserzeugungskohlen	»	74604,41
» dieselben Arbeitslöhne	»	11226,45
» Dampfkesselheizung	»	1818,37
» Betriebslöhne	»	3472,55
» Material und Unkosten im Betrieb	»	3402,68
» Gehalte einschliesslich Inkassospesen	»	11860,00
» Büreaukosten	»	1763,79
» Steuern und Brandversicherung	»	3782,93
» Unfall- und Krankenunterstützung	»	2115,29
» uneinbringliche Ausstände	»	53,78
Summa	M.	138129,14

Betriebsgewinn.

Erträgnisse	»	277818,40
Unkosten	»	138129,14
Betrag	M.	139689,26
ab Kapitalzinsen	M.	24392,49
Reingewinn	M.	115296,77

Bilanzen vom 31. März 1886.

Gebäude und Grundstückeinventar	M.	200000,00
Apparaten- und Maschineninventar	»	170000,00
Rohrleitung und Strassenlaternen-inventar	»	120000,00
Retortenöfeninventar	M.	30000,00
Gasmesserinventar	»	21000,00
Geräthschafteninventar	»	7548,40
Summa des todten Inventars	M.	548548,40
Sparkasse-Contocorrent Guthaben	»	50635,51
» Reserve »	»	49586,25
Kassenvorrath Baar	»	8798,98
» Ausstände aus früheren Jahren	»	84,38
Materialvorrath (Kohlen, Gas, Coke, Theer und Ammoniak)	»	4587,13
Summa der Activen	M.	662240,65
Stadt Offenbach, Kapitalschuld	M.	596000,00
Reservefondsbestand	»	49586,25
Cautionen, Depositen	»	5244,60
Contocorrentschulden	»	11409,80
Summa der Passiven	M.	662240,65

Das Wasserwerk zeigt folgende Betriebsergebnisse:

Einnahmen.

Aus Wasserzins	M.	94921,15
» Zweigleitungen für Private	»	1936,11
» Pachtzins	»	100,00
» Verschiedenem	»	234,70
» Kapitalaufnahme	»	20000,00
Summa der Einnahmen	M.	117191,96

Ausgaben.

Für Rohrleitung und Brunnen	»	7554,90
» Zweigleitungen und Wassermesser	»	7611,21
» Unterhaltung der Leitung	»	6955,48
» Gehalte M. 1800, M. 1560, M. 400	»	3,760,01
» Büreaukosten und Drucksachen	»	137,20
» Unfall- und Krankenunterstützung	»	16,00
» Kapitalzinsen	»	37587,60
» Tilgung der Anlehensschuld	»	14648,00
» Zuschuss zu städtischen Ausgaben	»	13000,00
» Neuanlagen	»	22070,00
» Kassenvorrath	»	3851,56
Summa der Ausgaben	M.	117191,96

Für Erweiterung der Rohrleitung und Setzen neuer Brunnen wurden M. 7555 und für Zweigleitungen und Anschaffen und Setzen neuer Wassermesser M. 7611, also zusammen M. 15166 verausgabt.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 8. 1887.

Inhalt.

Gasbeleuchtung mit Lüftung und Heizung im Saale des kgl. Odeons zu München. (Mit Taf. II und III.) S. 213.
Die Länge der Photometerbank. Von Dr Strecker in Berlin. S. 229.
Maximum- und Minimum-Manometer. S. 230.
Literatur. S. 231.
Neue Patente. S. 232
Patentanmeldungen.
Patenterthellungen
Auszüge aus den Patentschriften. S. 232.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 233.
Brüssel. Gasapparate.
Celle. Gasanstalt.
Dessau. Geschäftsbericht der Deutschen Continental-Gasgesellschaft.
Osnabrück. Gasanstalt.
Marktbericht. S. 244.

Gasbeleuchtung mit Lüftung und Heizung im Saale des kgl. Odeons in München.

(Mit Taf. II und III.)

Wir sind in der Lage, nachstehend nähere Mittheilungen über eine Anlage zu veröffentlichen, die zum Zweck der Beleuchtung, Ventilation und Heizung eines grossen Concertsaales in München kürzlich ausgeführt worden ist, und deren Gelingen nicht nur ein lebhaftes locales Interesse in Anspruch genommen hat, sondern der auch für unsere ganze Industrie eine gewisse principielle und praktische Bedeutung beikommt. Es hat sich nämlich darum gehandelt, den Beweis zu liefern, dass man mit Gasbeleuchtung und gleichzeitiger Ventilation in stark besuchten Räumen normale Temperatur- und Luftverhältnisse herstellen kann, und zwar vollständiger und billiger, als mittels elektrischer Beleuchtung ohne gleichzeitige Ventilation.

Die Münchener-Gasbeleuchtungs-Gesellschaft hat ein namhaftes Opfer nicht gescheut, um diesen Beweis zu erbringen, und hat ihre Anlage sofort nach deren Fertigstellung einer gründlichen wissenschaftlichen Prüfung unterstellt, welche das Resultat ergeben hat, dass dieselbe ihrem Zweck vollkommen entspricht. Die Temperatursteigerung im Odeonssaale betrug nach den Messungen des hygienischen Instituts bei gefülltem Hause unten wie oben nahezu gleichmässig im Mittel 4 bis 5° C., während sie in dem mit elektrischem Licht beleuchteten kgl. Hoftheater 7,4 und 7,7° C. betrug. Der Kohlensäuregehalt stieg dabei im kgl. Odeon im Maximum auf 1,83 pro Mille, im kgl. Hoftheater bis auf 1,859 pro Mille. Wir glauben, dass bei dem allgemeinen und grossen Interesse, das den sanitären Zuständen unserer Versammlungsräume in neuerer Zeit mit Recht gewidmet wird, dieser Vorgang auch anderswo zur Nachahmung anregen, und dass es bei nachdrücklicher Förderung der Sache seitens der Gasanstalten bald dahin kommen wird, dass die Klagen über lästige Hitze und schlechte Luft in unseren Versammlungsräumen beseitigt werden, und der Vorwurf, den man in dieser Beziehung der Gasbeleuchtung gegenüber der elektrischen Beleuchtung macht, gegenstandslos wird.

Digitized by Google

Das kgl. Odeon wurde im Jahre 1825 durch Leo v. Klenze erbaut. Die erste Beleuchtungseinrichtung des grossen Saales bestand aus 7 Lüstern mit je 20 Oellampen, also 140 Oellampen. Diese Lüster hingen an Schnüren, die auf dem Dachboden über Rollen liefen und zum Hoch- und Niederstellen eingerichtet waren. Für die Musiker waren sog. Pultöllampen aufgestellt.

Im Jahre 1856 wurde die Gasbeleuchtung im Gebäude eingeführt; an Stelle der Oellüster kamen 7 Gaslüster mit je 40 Flammen, zusammen 280 Flammen. Diese Gaslüster waren sehr einfach construirt, sie bestanden aus einfachen schmiedeeisernen Rohrringen von ca. $2^1/_2$ m Durchmesser, an denen je 40 kleine gebogene Brennerarme nach aussen eingeschraubt waren. Das Lüstergerippe wurde mit weissem Mullstoff so verkleidet, dass die Lüster die Form der alten Venetianer Glaslüster bekamen. Diese Beleuchtungseinrichtung hat sich volle 20 Jahre erhalten. Erst im Jahre 1876 wurden die alten vielfach defect gewordenen Lüster entfernt und durch 7 neue schwere künstlerisch ausgestattete Zinkgusslüster mit je 52 Flammen und 2 Candelaber mit je 30 Flammen auf dem Musikpodium, zusammen 424 Flammen ersetzt.

Schon bei Gelegenheit dieser Umänderung wurde der Vorschlag gemacht, statt der Lüster eine Sonnenbrenneranlage herzustellen; diesem Vorschlage wurde jedoch nicht stattgegeben, weil man mehr der künstlerischen Ausschmückung des Saales Rechnung tragen wollte.

Es zeigte sich nun bald, dass die Temperatur bei Concerten, namentlich auf der Galerie, durch die gegen die frühere Beleuchtung hinzugekommenen weiteren 144 Gasflammen wesentlich höher geworden war als früher, und dass die Klagen über Belästigung durch Wärme berechtigte waren. Man hatte mit der Einführung der neuen Lüster allerdings eine gute Beleuchtung für den Saal, aber auch eine neue Wärmequelle namentlich für die Galerie geschaffen, ohne weitere Vorkehrungen getroffen zu haben für Zufuhr und Abfuhr der Luft, mit einem Wort für Ventilation. Die früheren Ventilationseinrichtungen im Odeon bestanden nämlich in Folgendem: Auf der Galerie befanden sich an den beiden Langseiten je drei und an der Nordseite eine verschliessbare Oeffnung von ca. 1 qm Lichtweite, welche unter das mit Schiefer gedeckte Pultdach ausmünden. Sobald diese Schächte geöffnet wurden, strömte in der oberen Hälfte der Oeffnung die warme Luft aus dem Saale unter das Pultdach hinaus und in der unteren Hälfte der Oeffnung die kalte Luft aus dem Pultdache in den Saal hinein. Diese kalte Luft verspürten aber die auf der Galerie sitzenden Personen sehr empfindlich. Es wurde versucht, dadurch abzuhelfen, dass man in den sechs Oberlichtern des Saales Klappen anbrachte, welche in den Mittelspeicher über dem Saale ausmünden; im Speicher selbst befindet sich gegen die Südseite hin eine Oeffnung von 1 qm Lichtweite. Wenn auch diese Einrichtung eine geringe Besserung veranlasste, so war sie doch so ungenügend, dass man sie als eine Ventilation keineswegs bezeichnen kann. Ein gleichzeitiges Zusammenwirken der Galerieschächte und der Oberlichtklappen war wegen des entstehenden Zuges nicht möglich.

Der Hauptfehler bei diesen beiden Anordnungen lag darin, dass man lediglich die Abfuhr der warmen und verdorbenen Luft im Auge gehabt hatte, während für eine Zufuhr von frischer vorgewärmter Luft nicht Sorge getragen war. Es lag zwar ein baubehördliches Gutachten für Herstellung einer Ventilation vor, welches von einer Zuführung frischer Luft spricht, aber der grossen baulichen Veränderungen wegen wurde die Ausführung einer solchen nicht für möglich gehalten.

Die frühere Heizung des Odeonssaales erfolgte durch Caloriferen, die im Souterrain des Gebäudes aufgestellt waren und von denen aus die warme Luft durch Kanäle in den Saal eingeführt wurde. Diese Heizung hat bei gewöhnlicher Wintertemperatur etwa 17 bis 18 Stunden vor Benutzung des Saales in Gang gesetzt werden müssen.

Die Verhältnisse blieben in der geschilderten Weise bis zum October 1886, bis die neue Beleuchtungs-, Heizungs- und Ventilationsanlage in Wirkung trat. Ueber die Gründe, welche eine Aenderung dieser Verhältnisse hervorgerufen haben, ist Folgendes zu bemerken.

Im Etat des kgl. bayer. Staatsministeriums des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten, welcher im November 1885 der Kammer der Abgeordneten vorgelegen hat, war für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im kgl. Odeonsgebäude in München ein Postulat von M. 54000 eingesetzt, mit der Motivirung, dass die zunehmenden Klagen über die oft zum Unerträglichen gesteigerte Hitze bei Concertaufführungen im grossen Odeonssaale, welche von dem die lästige Wärme ausströmenden Gaslichte verursacht werde, nur durch Aenderung der Beleuchtungsart beseitigt werden könne, weil die bauliche Anlage des Odeonsgebäudes die Anbringung grösserer Ventilationsvorrichtungen nicht gestatte.

Die Gasbeleuchtungsgesellschaft konnte diese nach ihrer Meinung auf unrichtigen Voraussetzungen beruhende Anschauung nicht stillschweigend anerkennen und unterbreitete deshalb dem Finanzausschuss der Kammer der Abgeordneten eine Eingabe, in welcher Folgendes ausgeführt war:

»Es scheint die Ansicht zu bestehen, dass die Einführung der elektrischen Beleuchtung das einzige Mittel sei, die Temperatur- und Luftverhältnisse im kgl. Odeonssaale zu verbessern. Für die unterzeichnete Gesellschaft ist es geschäftlich ohne Belang, ob das kgl. Odeon mit Gas beleuchtet, oder ob das Gas in Motoren zur Herstellung elektrischer Beleuchtung verwendet wird; allein im Interesse des kgl. Odeons resp. des kgl. Staatsärars dürfte es liegen, die Frage nochmals einer gründlichen Erwägung zu unterziehen. Wir glauben nämlich den Nachweis liefern zu können, dass die obige Anschauung auf thatsächlich nicht begründeten Voraussetzungen beruht, und dass sich eine rationelle Verbesserung der Verhältnisse auf anderem Wege mit weit geringeren Kosten erreichen liesse. Wir bitten angesichts der finanziellen Bedeutung der Sache zur Begründung unserer Ansicht das Nachstehende anführen zu dürfen: Dass die Temperatur sich bei Concertaufführungen im grossen Odeonssaale bis zum Unerträglichen steigert, und dass dieser Uebelstand dringend der Beseitigung bedarf, ist eine allgemein bekannte Thatsache. Der Grund der Temperaturerhöhung ist ein zweifacher; zum Theil rührt dieselbe von den Gasflammen, zum Theil von den im Saale versammelten Menschen her. Wenn behauptet wird, dass die Gasbeleuchtung allein die lästige Wärme verursache, so ist das nicht richtig. Die Beseitigung der Gasbeleuchtung und Ersetzung derselben durch elektrische Beleuchtung hat nur die Wirkung, dass die durch die Gasflammen erzeugte Wärme wegfällt, diejenige Wärme dagegen, die von den versammelten Menschen ausgeht, bleibt nach wie vor bestehen. Die elektrische Beleuchtung ist demnach, was die Temperaturverhältnisse betrifft, nur eine halbe Maassregel, die wohl die Verhältnisse bessert, aber nicht die vorhandenen Uebelstände vollständig beseitigt. Aehnlich wie mit der Temperatur verhält es sich auch mit der sowohl von den Gasflammen als von den athmenden Menschen producirten Kohlensäure resp. mit der Luftverderbniss. Will man vollkommen normale Verhältnisse erreichen, so bedarf man auch bei der elektrischen Beleuchtung eine Ventilation. Den gleichen Zweck aber kann man auch unter Beibehaltung der Gasbeleuchtung erreichen, wenn man durch eine rationelle Ventilation für einen genügenden Luftwechsel sorgt. Die erste Bedingung für eine zweckmässige Ventilation ist die Herbeiführung reiner Luft in genügender Menge. Das Odeonsgebäude steht an drei Seiten frei, es unterliegt daher keiner Schwierigkeit, das nöthige Quantum äusserer Luft zu entnehmen. Die zweite Bedingung ist die Erwärmung der frischen Luft im Winter; diese ist durch entsprechende Heizvorrichtungen zu erreichen. Zum dritten ist es nöthig, dass die frische Luft gehörig vertheilt und dem Saale in dieser Vertheilung zugeführt werde. Die bauliche Anlage des Odeons bietet eine Anzahl Schächte und todter Winkel, die hierfür durchaus geeignet erscheinen. Endlich muss für die Abführung der heissen und verdorbenen Luft gesorgt werden. Diese lässt sich im Odeon mittels der bereits in der Decke befindlichen Oberlichtöffnungen erreichen, wenn man grosse Beleuchtungsgasbrenner als Motoren für die Luftbewegung benutzt und directe Abzugsschächte über das Dach ins Freie hinausführt. Es ergibt sich also aus einer Betrachtung der Verhältnisse, dass die Ansicht, nach welcher die bauliche Anlage des

Digitized by Google

Odeonsgebäudes die Anbringung grösserer Ventilationsvorrichtungen nicht gestatten soll, factisch der Begründung entbehrt, ja dass im Gegentheil der Odeonssaal für eine Ventilation recht wohl geeignet erscheint. Um uns übrigens nicht auf unser eigenes Urtheil allein zu verlassen, haben wir uns bezüglich der Ausführbarkeit der Ventilationsanlage auch noch ein praktisches Sachverständigen-Gutachten erholt. Wir haben uns an die Firma D. Grove in Berlin gewandt, welche gegenwärtig in praktischen Ausführungen eine grosse Erfahrung besitzt, von der ausser vielen anderen die Ventilationseinrichtungen in drei mit Gas beleuchteten Berliner Theatern mit Erfolg hergestellt worden sind, und welche erst kürzlich wieder den ersten Concurrenzpreis für das Project der Ventilations- und Heizungsanlagen im neuen Reichstagsgebäude und im Neubau der Naturhistorischen Museen erhalten hat. Der Bericht dieser Firma bestätigt unsere Ansicht über die Ausführbarkeit der Ventilation unter Beibehaltung und Mitbenutzung der Gasbeleuchtung auf das Vollkommenste, und gibt zugleich die Ausführungskosten nach approximativer Schätzung auf M. 20000 an, nämlich M. 15000 für die Luftzuführung und Heizung und M. 5000 für die Sonnenbrenner und Luftabführung. Leider ist es bei der Dringlichkeit der Sache nicht mehr möglich, einen genauen Kostenvoranschlag ausarbeiten zu lassen, allein selbst wenn man annehmen wollte, dass die obige Schätzungssumme noch um M. 7000 überschritten werden würde, so würde sich immerhin erst ein Kostenbetrag von M. 27000 ergeben, d. i. die Hälfte des Betrages, der für die Herstellung der elektrischen Beleuchtung allein im Etat postulirt wird. Betrachtet man aber, was in dem einen und in dem anderen Fall erreicht wird, so ergibt sich Folgendes: Bei Einführung der elektrischen Beleuchtung hat man 1. eine Mehrausgabe von etwa M. 27000 für die Beleuchtungsanlage; 2. einen wesentlich kostspieligeren Betrieb für die elektrische Beleuchtung gegenüber der Gasbeleuchtung; 3. das Fortbestehen der gegenwärtigen Beheizungsanlage, die nach unserem Dafürhalten höchst mangelhaft ist. Bei Einführung einer Ventilation und Beibehaltung der Gasbeleuchtung hat man dagegen 1. eine Ersparung von ca. M 27000 in der Anlage; 2. ausser der Beleuchtung und Ventilation zugleich eine zweckmässige Heizungsanlage. Diese Umstände sprechen so entschieden für die letztere Einrichtung und gegen die elektrische Beleuchtung, dass es sich gewiss empfiehlt, das Project der Firma D. Grove zunächst noch einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die unterfertigte Gasbeleuchtungsgesellschaft ist bereit, das detaillirte Project für diesen Zweck anfertigen zu lassen und in Vorlage zu bringen. Wenn sich die Ausführbarkeit desselben, wie wir fest überzeugt sind, bestätigen wird, so erklärt sich die Gesellschaft ferner noch bereit: 1. die Ventilations- und Heizungsvorrichtungen nach dem von der Firma D. Grove vorgelegten Specialvoranschlag für ihre Rechnung auszuführen und in Betrieb zu setzen; 2. den Beweis zu liefern, dass während einer gut besuchten Concertaufführung die Temperatur im Odeonssaale sich nicht mehr steigert, als dies während einer ebenfalls gut besuchten Aufführung in dem mit elektrischem Licht beleuchteten kgl. Hoftheater der Fall ist. Diese Steigung beträgt nach Messungen des Herrn Dr. Renk im Parket 7,7° C.; 3. die ganze Anlage um den im Kostenvoranschlage festgestellten Betrag, der die Summe von M. 27000 nicht übersteigen darf, an das kgl. Odeon zu überlassen.«

Der Landtag lehnte die Position von M. 54000 für Einführung der elektrischen Beleuchtung ab und betrachtete zugleich die Petition der Gasbeleuchtungsgesellschaft damit als erledigt. Unter diesen Umständen entschloss sich nun die Gesellschaft, im Interesse der Sache ein Opfer zu bringen, und nachdem sie vom kgl. Staatsministerium des Innern die Erlaubniss erhalten hatte, ein vollständiges Project ausarbeiten zu dürfen, erbot sie sich, dasselbe mit Ausschluss der erforderlichen Bauarbeiten auf ihre Rechnung auszuführen. Ihr Offert umfasste dem von Herrn D. Grove in Berlin angefertigten Kostenvoranschlage gemäss 2 vertical stehende Niederdruckdampfkessel mit allem Zubehör, 435 qm Dampfheizfläche in Form von gusseisernen Rippenheizkörpern mit Zubehör, die zur Luftregulirung erforderlichen Drosselklappen, die Vergitterungen und Einfassungen für die Oeffnungen,

Digitized by Google

8 Sonnenbrenner mit Abzugsschloten, 1 vierpferdigen Gasmotor und 1 Ventilator. Luftfilter und Wasserzerstäubungsapparate, die ebenfalls im Kostenvoranschlag vorgesehen waren, erwiesen sich bei der Ausführung als unnöthig und wurden deshalb vorläufig weggelassen. Der Preis für die ganze Anlage berechnete sich auf M. 26000 ausschliesslich der Gas- und Wasserleitungen, die Kosten der baulichen Arbeiten betrugen M. 10250. Am 30. Juli 1886 kam der Vertrag mit der Direction der kgl. Musikschule zu Stande, nachdem sich vorher alle maassgebenden Herren mit dem Project einverstanden erklärt hatten.

Die Ausführung musste in der verhältnissmässig kurzen Zeit von reichlich zwei Monaten erfolgen, und auch hier kamen noch wieder Unterbrechungen vor, da der Saal während dieser Zeit noch mehrmals benutzt werden musste. Die Lieferungen und Arbeiten wurden indess so gefördert, dass die Vollendung pünktlich zu dem vereinbarten Termin erfolgen konnte.

Wir lassen nun an der Hand der Zeichnungen auf Taf. II und III eine Beschreibung der Anlage folgen.

Die ganze Anlage setzt sich aus drei Theilen zusammen, von denen der eine zur Ventilation, der andere zur Beheizung und der dritte zur Beleuchtung dient.

Denken wir uns die ganze Anlage sei in Function, d. h. wir befänden uns im beleuchteten und besuchten Saale, so wird die warme und verdorbene Luft des Saales durch die Sonnenbrenner abgeführt, während auf der anderen Seite reine vorgewärmte Luft zugeführt wird. Es muss selbstverständlich ebenso viel frische Luft zugeführt werden können, als verdorbene Luft abgeführt wird. Es musste ferner dafür gesorgt werden, dass

1. im Winter die einzuführende frische Luft genügend erwärmt wird, dass
2. die Einströmungsöffnungen so gelegen sind, dass die Luftbewegung nicht lästig empfunden wird,
3. dass eine Einströmung von kalter Luft durch die Thüren möglichst verhindert wird, und
4. dass im Sommer ebenfalls frische Luft eingeführt werden kann.

Die Dimensionen der Einströmungsöffnungen und der Kanäle mussten so gross gewählt werden, dass eine vier- bis fünfmalige Erneuerung der ganzen Saalluft stattfinden kann; es mussten also 40 bis 50000 cbm Luft stündlich beschafft werden, da der Rauminhalt des Saales reichlich 10000 cbm beträgt.

Die Kanalanlagen sind natürlich durch die baulichen Verhältnisse des Saales bedingt gewesen. Die äusseren Umfassungsmauern des Saales bilden ein Rechteck von 36,5 m Länge und 22 m Breite. An der südlichen Schmalseite ist die Rückwand des Orchesters in einem Halbkreise von nur 16 m Durchmesser angeordnet und in den Ecken hinter derselben sind halbkreisförmige Treppen vom Terrain bis zum Dachboden eingebaut, so dass ein Umgang von 2 m Breite hinter dem Orchester verbleibt. Dieser Umgang setzt sich an den Langseiten des Saales als offener Säulengang innerhalb des Saales ringsum fort und trägt über sich die Galerie.

Die Höhe vom Saalfussboden bis zur Galerie ist ca. 8 ½ m, bis zur Decke 15 m. Der Fussboden des Saales liegt ca. 7 m über Terrain.

Der Raum unter dem Saale ist mit Tonnengewölben überdeckt und hat in der Querachse des Gebäudes eine Durchfahrt. Der eine Theil nördlich von der Durchfahrt ist an die englische Gemeinde als Kirche vermiethet, die andere südliche Seite dient zur Aufbewahrung von Decorationsgegenständen. Ein Corridor führt um diese Remisenräume herum und vermittelt den Zugang zu Saal und Galerie durch die Treppen.

Als geeignete Stellen für die Anlage von verticalen Kanälen ergaben sich in erster Linie die Zwickel neben den Galerietreppen hinter dem Orchester, wo bereits Aussparungen im Mauerwerk vorhanden waren; ferner die starken Längsmauern des Saales. Hiernach wurden folgende Ausströmungsöffnungen angeordnet:

Unter der Saaldecke an den beiden Längsmauern je zwei Oeffnungen von je 0,9 qm und über dem Orchester zwei Oeffnungen von je 0,7 qm Lichtweite. Die Kanäle hierfür

wurden sämmtlich durch bereits vorhandene Schachte gewonnen. Ferner wurden unter der Galerie an den Langseiten je sechs Oeffnungen von 0,2 qm und in der runden Orchesterwand acht Oeffnungen angebracht. Die Zuführungskanäle hierzu mussten aus dem Mauerwerk ausgebrochen werden. Die Mündungen wurden etwas schräg nach oben gerichtet, um dem Luftstrom die Richtung nach der Decke hin zu geben. Die Kanäle der Längswände konnten von den Nebenräumen aus eingebrochen werden. In der Orchesterwand ergaben sich als geeignete Stellen für die Ausmündungen die Nischen, in welchen die Büsten der Componisten aufgestellt sind. Alle diese Luftzuführungskanäle mit einem Gesammtquerschnitt von ca. 9,0 m nehmen ihren Anfang unter der Balkenlage des Saalfussbodens in einem bereits vorhanden gewesenen aber vollständig unbenutzten Gang, welcher sich mit Unterbrechung der beiden Treppenpodeste um den ganzen Saal herumzieht. Dieser Gang wurde durch Einfügung einer neuen Zwischendecke und entsprechender Abschlusswände an den Enden und bei den Treppenpodesten zu einem geeigneten Kanal hergestellt, welcher zugleich durch Aufnahme von Heizkörpern für die Vorwärmung der zuströmenden Luft dient. Dieser Kanal mit den Heizkörpern besteht aus drei Theilen, die wir Heizkammern nennen können.

An sechs Stellen wurden von diesen Heizkammern aus grosse Oeffnungen durch die Fundamentmauern des Gebäudes gebrochen und eine Verbindung derselben mit dem Innenraum im Erdgeschoss hergestellt. Durch Aufführung einer neuen Ringmauer vom Fussboden bis oben an die Gewölbe ist hier ein eigener Kanal abgetrennt worden, der die Heizkammern nun mit der Durchfahrt im Gebäude in directe Verbindung bringt.

Der Kanal ist anfangs 2 m breit und ca. 5 m hoch, am Ende 1,5 m breit und 2 m hoch.

Die Luft strömt durch das eine der Durchfahrtsthore in den Kanal ein, tritt durch die Mauerdurchbrüche in die Heizkammern und steigt von da in den verticalen Kanälen zu den Ausströmungsöffnungen im Saale.

Zur Beförderung dieser Luftströmung ist am Anfange des Kanals ein Ventilator von 1,5 m Durchmesser aufgestellt, welcher durch einen vierpferdigen Gasmotor betrieben wird, und bei 300—700 Touren pro Minute ein Luftquantum von 30—50000 cbm fördert.

Der Gasmotor fand unmittelbar neben dem Kanale einen geeigneten Platz und durch Aufführung einer weiteren Abschlussmauer ergab sich noch ein Raum für die Feuerungsanlage zur Heizung des Saales und Vorwärmung der Ventilationsluft durch die Heizkörper (H K).

Die Heizung erfolgt mittels Dampf. Zur Wärmeabgabe dienen gusseiserne gerippte Rohre, von denen 152 mit zusammen 608 qm Oberfläche in den erwähnten Heizkammern vertheilt aufgestellt sind. Es sind acht Gruppen gebildet sechs à 20 und zwei à 16 Rohre, in welche der Dampf oben eintritt, während das condensirte Wasser nach den Kesseln zurückläuft. Zum Ablassen der Luft beim Anheizen ist ein Luftventil am Ende der Condensationswasserleitung angebracht. Der Dampf wird in zwei Niederdruckdampfkesseln amerikanischer Construction entwickelt mit einer Maximalspannung von ½ Atmosphäre. Die Heizfläche jedes Kessels beträgt 21,5 qm. Als Sicherheitsventil dient ein Standrohr von 80 mm Weite und 5 m Höhe. Das bei einer etwa vorkommenden höheren Dampfspannung aus diesem Rohre ausgeworfene Wasser wird in einem Reservoir aufgefangen und fliesst von da wieder nach dem Kessel zurück.

Was die Beleuchtung des Saales anlangt, so mussten folgende Voraussetzungen erfüllt werden.

Eine möglichst gleichmässige und genügende Helle des ganzen Saales, welche die Wirkung der Architectur nicht beeinträchtigt und für das Auge nicht unangenehm oder blendend ist. Die Belästigung durch Strahlung soll auf das Möglichste vermindert werden und jede Luftverschlechterung durch die Gasflammen vollständig ausgeschlossen bleiben.

Aus diesen Anforderungen ergab sich naturgemäss die Anordnung der Beleuchtung an der Saaldecke mittels Sonnenbrennern. Die Architectur der Saaldecke bestimmte die Zahl dieser Brenner auf acht, wovon jeder ca. 115 kleine Flammen trägt.

Digitized by Google

Die Flammen stehen in einer Ebene 1,5 m unter der Decke, gleichmässig in einem Kreise von 60 cm Durchmesser vertheilt. Je fünf Brenner sind horizontal in ein Kopfstück eingeschraubt, die Kopfstücke sitzen an radial von dem 50 mm weiten Hauptrohre abgehenden abwärts gebogenen 9 mm weiten kleinen Rohren. Die Brenner sind eiserne Zweilochbrenner von ca. 60 l Consum pro Stunde. Zur Abführung der Verbrennungsproducte, sowie zur Abhaltung der strahlenden Hitze gegen die Saaldecke ist ein doppelter Trichter (aus Glimmerplatten auf Bandeisen) über der Flammensonne angebracht, der über die Saaldecke hinausgeht und in einem Abzugsrohre bis über das Dach hinaus seine Fortsetzung findet.

Die Apparate sind weiter so construirt, dass sie ohne weiteres auch die Aspiration der verdorbenen Saalluft besorgen, indem die Decke rings um dieselben durchbrochen und um die Abzugsrohre für die Verbrennungsproducte der Brenner 1 m weite Schlote von Eisenblech hergestellt sind, die direct über das Dach hinausführen. Die Hitze der Verbrennungsgase dient so dazu, die Luftsäule in diesen Abzugsschloten zu erwärmen, wodurch ein lebhafter Auftrieb vom Saale her veranlasst wird. Die Blechwand der Schlote bildet gleichzeitig einen feuersicheren Abschluss der ganzen Brenneranlage gegen den Dachboden.

Ueber Dach sind die Abzugsschlote etwa 1 m hoch geführt und mit einer Abdeckung versehen, damit das Einregnen und Windstösse vermieden werden. Ferner ist eine Klappe darin angebracht, welche durch einen Drahtzug von der Galerie aus bewegt werden kann. Dieselbe lässt, wenn sie auch geschlossen ist, noch so viel Querschnitt frei, dass die Verbrennungsgase der Sonnenbrenner abziehen können. Durch Revisions- und Einsteigklappen ist das Innere der Sonnenbrenner möglichst zugänglich gemacht.

Es ist ferner noch eine Vorrichtung getroffen, die es ermöglicht, vor Benutzung des Saales und bevor die Sonnenbrenner angezündet werden, die Heizungsanlage zur vorläufigen Erwärmung des Saales zu verwenden.

Der Betrieb dieser Anlage ist folgender:

Die Heizung des Saales erfordert je nach der Aussentemperatur drei bis acht Stunden. Die Niederdruckdampfkessel werden angeheizt, die Klappen am Ventilator geschlossen, ebenso werden die Thüren des Saales und der Galerie, sowie die Klappen in den Sonnenbrennern geschlossen. Das Ventil der Kessel zu den Heizkammern wird geöffnet und eine Circulationsklappe sowie die beiden Thüren im Saale zu dem Umgange hinter dem Orchester ebenfalls geöffnet. Die kalte Luft des Saales strömt im Umgange zur Circulationsklappe, fällt, da sie schwerer ist, hinab in die Heizkammern, wird erwärmt und tritt oben an den Verticalkanälen in den Saal wieder ein. Diese Circulation wird so lange fortgesetzt, bis die Saalluft mindestens eine Temperatur von 12° C. erreicht hat. Sobald diese Temperatur erreicht ist, werden die Thüren neben dem Orchester und die Circulationsklappe geschlossen, das Thor vor dem Ventilator nach der Durchfahrt geöffnet, damit die warme Luft aus den Heizkammern durch die kalte Aussenluft schneller nach dem Saale hinaufgedrückt wird. Hierdurch wird nun binnen kurzer Zeit die richtige Temperatur im Saale erzeugt, die der Heizer vollständig in der Lage ist, erhalten zu können. Selbstverständlich hängt die weitere Behandlung von der Aussentemperatur ab.

Etwa eine halbe Stunde vor Eröffnung des Saales werden die Sonnenbrenner angezündet und bis zum Eintritt des Publikums klein gehalten. Sobald dieselben voll brennen, werden die Klappen in den Schloten geöffnet.

Im Sommer, wenn nicht geheizt wird, oder auch an wärmeren Abenden wird auch während des Concertes der Ventilator nach Bedarf in Betrieb gesetzt.

Die ersten Proben mit der fertigen Anlage haben am 28. und 29. October v. J. stattgefunden. Gleichzeitig mit diesen Proben wurden auch durch das kgl. hygienische Institut, resp. durch die Herren Geh. Rath Dr. v. Pettenkofer und Dr. Renk mit ihren Herren Assistenten eingehende Untersuchungen über Temperatur und Luftbeschaffenheit im Saale und auf der Galerie vorgenommen, während Herr Prof. Dr. Voit Prüfungen über den Lichteffect vornahm. Wir lassen die Resultate dieser Prüfungen hier folgen.

Digitized by Google

Prüfung der Ventilations- und Heizungsanlage.

Von Dr. Friedrich Renk, Privatdocent und I. Assistent am hygienischen Institute.

Behufs Untersuchung der Leistungsfähigkeit obengenannter Anlagen wurden seitens des hygienischen Institutes folgende Beobachtungen ausgeführt.

I. Messungen der gelieferten Luftmengen.

Die Quantität der dem Saale zu liefernden Luftmenge ist im vorliegenden Falle abhängig:

1. von der Wirkung der Sonnenbrenner und zwar kommen hier zwei Fälle in Betracht, a) bei geschlossener Klappe, in welchem Falle die an der Mündung der Abzugsschlote der Sonnenbrenner befindliche Klappe den Querschnitt so weit verschliesst, dass nur die Verbrennungsgase abziehen können, b) bei geöffneter Klappe, wobei der ganze Querschnitt freigegeben ist und ausser den Verbrennungsgasen auch noch ein grösseres Luftquantum aus dem Saale ausströmen kann;

2. ist die Ventilationsgrösse bedingt durch die Temperaturdifferenz zwischen der Luft im Freien und der Luft im Saale, welche Differenz eventuell durch die Beheizung der Kanäle, welche die Luft zuführen, und des ganzen Saales erhöht werden kann.

In dritter Linie steht noch ein eigener durch einen Gasmotor zu bewegender Ventilator zu Gebote, um die Menge der einströmenden Luft zu erhöhen.

Von diesen drei Motoren für Luftbewegung wurden am 28 Oktober v. J. zwei Combinationen der Untersuchung unterworfen: erstens: die acht Sonnenbrenner brannten bei geöffneter Klappe und der Saal war wärmer als die Aussentemperatur; Heizung nicht im Gang; zweitens: zu vorstehender Anordnung wurde noch der Ventilator in Gang gesetzt.

An sämmtlichen Eintrittsöffnungen für Luft (22 im Saale, 6 auf der Galerie) wurden nun Messungen der Geschwindigkeit, mit welcher die Luft einströmte, mittels genau gehender Anemometer vorgenommen und daraus die Luftmenge berechnet, welche in 1 Stunde in den Saal einströmte.

Die Gesammtmenge der zufliessenden Luft betrug:

Luftgeschwindigkeit

im Saal | auf der Galerie

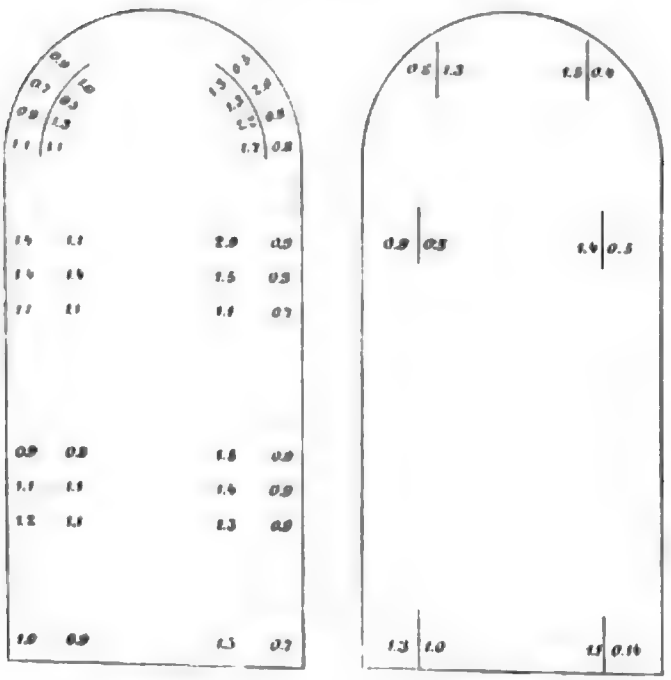


Fig. 52. Fig. 53.

A. Ohne Ventilator:

im Saale	14292 cbm
auf der Galerie	12024 »
Summa	26316 cbm
pro 1 Stunde.	

B. Mit Ventilator:

im Saale	18504 cbm
auf der Galerie	21312 »
Summa	39816 cbm
pro 1 Stunde.	

Es ergibt sich daraus zunächst das Resultat, dass der Ventilator die Menge der einströmenden Luft um 50% zu erhöhen im Stande ist.

In Fig. 52 und 53 sind die gefundenen Geschwindigkeiten, ausgedrückt in Metern pro Secunde, entsprechend der Lage der einzelnen Einströmungsöffnungen in den Grundriss des Odeonssaales eingetragen und zwar stehen die Zahlen,

Digitized by Google

welche ohne Ventilator gewonnen wurden, näher der Umfassungslinie, die bei Thätigkeit desselben gefundenen, unmittelbar daneben näher dem Centrum des Saales.

Von Interesse ist die Beobachtung, dass bei Wirkung der Sonnenbrenner allein die Luftmenge, welche auf der linken, östlichen Seite des Saales eintrat (links vom Zuhörer) grösser war als rechts, entsprechend der Lage der Luftentnahmestelle auf dieser Seite (links), dass dagegen die Wirkung des Ventilators sich mehr auf der rechten, westlichen Seite des Saales geltend machte.

Die mittlere Geschwindigkeit betrug an den elf Oeffnungen im Saale links:

ohne Ventilator	1,06	m pro	1 Secunde
an den elf Oeffnungen rechts	0,73	» »	»
an den drei Oeffnungen auf der Galerie			
links	1,00	» »	»
rechts	0,33	» »	»

Als dagegen der Ventilator in Thätigkeit versetzt wurde, änderten sich diese mittleren Geschwindigkeiten wie folgt:

Saal links	1,04	m pro	1 Secunde
Saal rechts	1,53	» »	»
Galerie links	0,93	» »	»
Galerie rechts	1,33	» »	»

Der Ventilator treibt die Luft mit grosser Geschwindigkeit in den hufeisenförmigen Kanal ein, und diese grosse Geschwindigkeit verhindert die Luft am Aufsteigen in die Kanäle der linken Saalseite, ja es wird dadurch sogar eine Schwächung des Auftriebes in den hintersten verticalen Luftkanälen des Saales und der Galerie verursacht, wie auch aus den Beobachtungen direct hervorgeht. Es betrug die Geschwindigkeit an der hintersten Oeffnung im Saale links:

ohne Ventilator	1,0 m
mit Ventilator	0,9 »

an der vorletzten Oeffnung:

ohne Ventilator	1,2 m
mit Ventilator	1,1 »

an der hintersten Oeffnung links auf der Galerie

ohne Ventilator	1,9 m
mit Ventilator	1,0 »

umgekehrt auf der rechten Seite, hinterste Oeffnung im Saale rechts:

ohne Ventilator	0,7 m
mit Ventilator	1,5 »

vorletzte Oeffnung ebenda:

ohne Ventilator	0,9 m
mit Ventilator	1,3 »

Galerie hinterste Oeffnung rechts:

ohne Ventilator	0,14 m
mit Ventilator	1,1 »

Es wurde also ein Maximum von 39815 (rund 40000 cbm pro Stunde) zugeführter Luft gemessen, und fragt es sich, ob diese Zahl schon das Maximum der Leistung der Anlage ausdrücke. Dass dies nicht der Fall sein würde, wurde sofort klar, als gelegentlich jener Versuche das Augenmerk auch auf etwaige Zugluft an den Thüren des Saales gelenkt wurde. Es entstand jedesmal bei Oeffnung einer Thüre ein Zug, wenn die betreffenden angrenzenden Räume durch offenstehende Thüren mit dem grossen Stiegenhause in Verbindung gesetzt waren.

Digitized by Google

Es ist dies ein Beweis, dass mehr Luft, aus dem Saale abgeführt wird, als durch die Ventilations- (Einlass-) Oeffnungen nachströmt. Der Zug wurde sogar als ein stärkerer constatirt in der ein Viertel geöffneten Thüre (1,5 bis 1,8 m pro 1 Sec.), als er im Mittel an den Eintrittsöffnungen der gleichen (rechten) Seite betrug (1,0 bis 1,5 m), welche Thatsache wohl in der Reibung, welche die Luft in den engen Ventilationsöffnungen erfährt, und dem langen Weg, den sie hier zurückzulegen hat, im Vergleiche mit dem kürzeren Wege durch das weite Stiegenhaus ihre Erklärung findet. Es war daher die Vermuthung nahe gelegt, dass durch die Wirkung der Sonnenbrenner mehr Luft aus dem Saale abgeführt werde, als durch die Luftkanäle nachfliessen konnte.

Um nun zu erfahren, wie gross denn diese durch die Sonnenbrenner an dem Saale abgeführte Luftmenge sei, wurden am 5. November v. J. directe anemometrische Messungen an den Mündungen zweier Sonnenbrenner auf dem Dache des kgl. Odeons angestellt, und zwar an einem der vier Schlote mit rechteckigem und einem der vier Schlote mit rundem Querschnitte. Die dabei erhaltenen Zahlen waren folgende:

Es flossen ab bei geöffneter Klappe und halber Brennstärke der Sonnenbrenner

auf den vier runden Querschnitten	13794 cbm
» » » rechteckigen Querschnitten	14828 »
Summa	28622 cbm

bei voller Brennstärke

auf den vier runden Querschnitten	17690 cbm
» » » rechteckigen Querschnitten	19016 »
Summa	36706 cbm

Letztere Menge darf als wahrscheinlich angenommen werden für jenen Fall, der am 28. October v. J. der Untersuchung unterstellt wurde (ohne Ventilator). Es strömten damals durch die Eintrittsöffnungen in den Saal ein 26316 cbm, so dass eine Differenz von 10390 cbm resultirt, welche auf anderen Wegen als durch die Ventilationskanäle zugeflossen sein muss, etwa durch Thüren, Wände, Fussboden und sonstige zufällige Oeffnungen.

Dieses Plus der Abfuhr gegenüber der Zufuhr besteht auch bei geschlossenen Klappen (an den Sonnenbrennern) aber nicht in so beträchtlichem Maasse, wie aus Erfahrungen während der ersten Concerte hervorgeht. Während des Erscheinens des Publikums bleiben die Klappen geschlossen und sind alle Thüren des Saales geöffnet; die anstossenden Räume communiciren durch offen stehende Thüren mit den verschiedenen Stiegenhäusern des Gebäudes und durch diese wiederum mit der Luft im Freien; ein starker und sehr unangenehmer Zug an den Thüren kann in diesem Falle vollkommen verhindert werden durch die Thätigkeit des Ventilators. Dieser ist im Stande, das Plus, welches durch die Thüren einströmen würde, durch die Ventilationskanäle einzutreiben und bei geschlossenen Klappen Gleichgewicht zwischen Zufluss und Abfluss herzustellen.

Dagegen ist dies nicht mehr möglich, wenn die Klappen alle geöffnet sind, wie dies während der Concerte der Fall sein soll. Bei dieser Anordnung konnte während der Concerte am 1. und 10. November v. J. keine Thüre geöffnet werden, ohne dass empfindlicher Zug bemerkbar wurde; auch die Beobachtungen am 28 October v. J. haben ergeben, dass selbst, wenn der Ventilator in Thätigkeit versetzt wurde, in den geöffneten Thüren noch immer eine Windgeschwindigkeit von 1,5 m pro Secunde vorhanden war.

Es geht daraus unzweifelhaft die Lehre hervor, dass die Sonnenbrenner bei geöffneter Klappe der mächtigste der drei Factoren, welche die Ventilation des Odeonssaales beeinflussen, sind, mit welcher Thatsache der Betrieb jederzeit zu rechnen haben wird.

Es ist nun noch die Frage zu beantworten, ob die gefundenen 36706 cbm Luft pro Stunde, welche durch die Sonnenbrenner abflossen, als das Maximum der Leistung der ganzen Anlage zu betrachten sind.

Auch diese Frage kann mit Nein beantwortet werden.

Es wurde schon mehrfach auf die günstige Wirkung des Ventilators hingewiesen, und dürfte es wohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass durch dessen Thätigkeit auch die Menge der abziehenden Luft vermehrt werden kann. Ob dies aber im gleichen Maasse der Fall sein wird wie bei der zufliessenden Luft, darüber erscheinen Zweifel gerechtfertigt im Hinblicke auf die Erfahrungen an der Ventilationsanlage im hygienischen Institute. Aus den vielen Versuchen, welche Dr. Bentzen daselbst über die Ventilation des grossen Hörsaales anstellte, seien nur folgende zwei Fälle hervorgehoben, welche zeigen, dass eine Vermehrung der Luftzufuhr durch Vermehrung der zufliessenden Luft nicht auch eine entsprechende Vermehrung des Abflusses zur Folge hat.

Im Mittel aus drei Versuchen am 22. December 1883, in welchen ausser der Heizung der Ventilator thätig war, wurden folgende Luftmengen an Zufluss- und Abflussöffnungen beobachtet: bei einer Tourenzahl von 480 in der Minute.

Zufluss 4617 cbm, Abfluss 3925 cbm pro Stunde. Als nun die Tourenzahl auf 720 in der Minute erhöht wurde, stiegen jene Mengen an wie folgt:

Zufluss 5645 cbm. Abfluss 4359 cbm. Während somit der Zufluss um 20 % erhöht wurde, nahm der Abfluss nur um 11 % zu.

Es geht daher nicht an, aus einer durch den Ventilator im kgl. Odeon hervorgerufenen Vermehrung der einströmenden Luft auch eine solche der abströmenden unter Annahme proportionalen Verhaltens zu berechnen; die fragliche Grösse muss weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben. Dagegen muss die Annahme als berechtigt erachtet werden, dass grössere Temperaturdifferenz zwischen Innen und Aussen und die Mitwirkung der Heizung eine wesentliche Erhöhung der Ventilation zur Folge haben werde, so dass vielleicht wenigstens für den Winter, das in Aussicht gestellte Quantum von 54000 cbm pro 1 Stunde erreicht werden kann.

II. Temperaturmessungen

wurden in ausgedehntem Maasse bei vollem Hause angestellt. Am 29. October waren im Saale ca. 1630 Personen 1 ¼ Stunde lang anwesend, auf der Galerie 400, im Saale unten 1230 Personen.

An diesem Tage wurden Temperaturablesungen an 22 verschiedenen Punkten gemacht in Zwischenräumen von je ½ Stunde, im Saale waren 11 Thermometer, ebensoviele auf der Galerie aufgestellt. Die dabei erhaltenen Zahlen sind in Fig. 54 und 55 dargestellt und zwar sind die an jedem Thermometer erhaltenen Zahlen in zwei Verticalreihen à drei Beobachtungen eingeschrieben, von denen die eine links die Temperatur im leeren Saale, die andere rechts, die Temperatur nach Eintritt der Soldaten angibt.

Die Temperatur stieg im Mittel während der Anwesenheit der Soldaten in 1¼ Stunden

im Saale um . . . . . 3,72°
auf der Galerie um . . . 4,05°.

Die Ventilation wurde besorgt durch die Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen, und die Sonnenbrenner; Heizung war nicht im Gang; es fiel da-

Temperaturen

im Saal

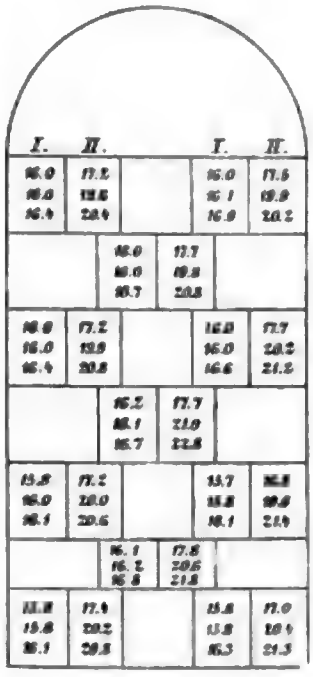


Fig. 54.

auf der Galerie

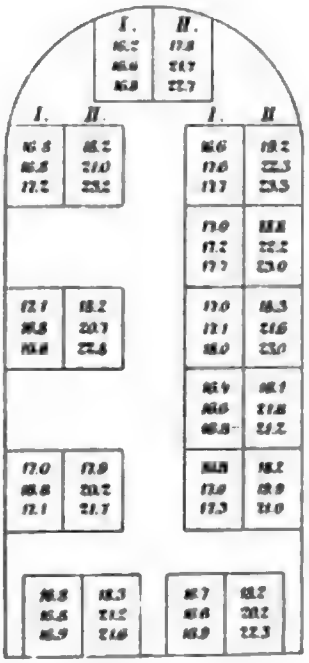


Fig. 55.

her die eintretende Luft ziemlich kalt zu Boden und wurde in dem Saal und auf der Galerie als Zug empfunden, da überall eine Temperatur von mehr als 20° C. vorhanden war. Der Ventilator wurde absichtlich nicht in Thätigkeit versetzt, um ungünstige Verhältnisse zu schaffen.

Das Maximum der Temperatur, welches an einem Punkte auf der Galerie beobachtet wurde, betrug 23,3°.

Die Vertheilung der Temperatur war eine ziemlich gleichmässige, in horizontaler Richtung; auch in verticaler Richtung war nur ein geringer Unterschied zu constatiren; die mittlere Temperatur an diesem Tage um 4 Uhr 30 Min. im leeren Saale berechnete sich auf 15,95°, auf der Galerie zu 16,78° C., um 7 Uhr bei Beendigung des Versuches:

im Saale 21,1°, auf der Galerie 22,3°.

Es betrug somit die Temperaturdifferenz zwischen oben und unten nur 1° C. ein Ergebniss, welches auch bei den Beobachtungen während der Concerte am 1. und 10. November hervortrat, und als Zeichen einer wirksamen Ventilation und Luftmischung besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Die Erhebung der Temperatur über die wünschenswerthe mittlere Temperatur von 20° C. betrug in allen diesen Fällen nur 2—3°, und kamen somit Temperaturen zu Stande, welche noch immer nicht als lästig empfunden werden. Es kann auch hier sofort bestätigt werden, dass während der Concerte am 1. und 10. November äusserst selten Fächer in Thätigkeit versetzt wurden; im Gegentheil konnte man am 1. November manche Personen nach Tüchern und Ueberziehern greifen sehen, um sich gegen den empfindlichen Zug (trotz 23° C.) zu schützen, ein Missstand, welcher heute nachdem das Betriebspersonal mit der Anlage mehr vertraut geworden ist, als behoben bezeichnet werden kann.

III. Kohlensäurebestimmungen.

Als Maassstab für die Güte der Luft in Räumen, welche Menschen zum Aufenthalt dienen, gilt der Kohlensäuregehalt der Luft, und dieser wurde an zwei Tagen gemessen, am 28. und 29. October.

Am ersteren Tage sollte an der Hand von CO_2 Bestimmungen die Frage beantwortet werden, ob nicht allenfalls durch Diffusion Verbrennungsproducte von den Sonnenbrennern in die Luft des Saales übergehen können; diese Frage wurde durch die Versuche entschieden mit Nein beantwortet.

Als die erste CO_2-Bestimmung gemacht wurde, war der CO_2-Gehalt:

im Saale . . . . . 0,78‰
auf der Galerie . . 0,66‰

nach zwei Stunden, während welcher je eine Stunde nur mit den Sonnenbrennern und eine Stunde mit diesen und dem Ventilator gelüftet wurde, betrug der CO_2 Gehalt:

im Saale . . . . . 0,68‰
auf der Galerie . . . 0,48‰,

obwohl während der ganzen Zeit ca. 20 Personen anwesend waren.

Es kann also von einer Verunreinigung der Luft durch die Beleuchtung keine Rede mehr sein.

Am 29. October wurden wiederum CO_2 Bestimmungen angestellt, um den Effect der Ventilation auf die Luftverderbniss durch das Publikum zu constatiren. Das Ergebniss ist in Fig. 56 und 57 dargestellt; im Saale wurden an sehs Punkten, auf der Galerie an fünf Punkten Luftproben entnommen, doch kamen vier Beobachtungen in Wegfall, da plötzlich der Untersuchungsplan geändert werden musste. Die Resultate sind zu je drei in den Grundriss des Saales resp. der Galerie eingeschrieben, entsprechend den Punkten, an welchen die Luft entnommen wurde, und bedeutet je die erste Zahl den CO_2-Gehalt der Luft des leeren

Digitized by Google

Saales, die zweite und dritte den CO_2-Gehalt nach ¾ stündiger, resp. 1¾ stündiger Anwesenheit des Publikums.

Im leeren Saale betrug um 4 Uhr 30 Min. der

mittlere CO_2 Gehalt . . . 0,64 ‰
auf der Galerie . . . . 0,85 ‰.

Um 5¾ Uhr wurde das Publikum, 1630 Personen, eingelassen.

Um 6½ Uhr war der CO_2-Gehalt der Luft gestiegen auf

im Saale . . . . . 1,79 ‰
auf der Galerie . . . . 1,61 ‰

und nach einer weiteren Stunde um 7 Uhr 30 Minuten

im Saale auf . . . . . 1,83 ‰
auf der Galerie . . . . 1,63 ‰,

im Durchschnitte aus im Saale 6, auf der Galerie 5 Beobachtungspunkten.

Es ergaben sich somit zwei wichtige Thatsachen

1. Die CO_2 stieg innerhalb 1¾ Stunden nur wenig über das wünschenswerthe Maass von 1,0 ‰ an (an einzelnen Punkten bis auf 2 ‰), erreichte somit eine Beschaffenheit, welche in Concertsälen, welche nur 1 bis 2 Stunden besucht werden, eben noch tolerirt werden kann.

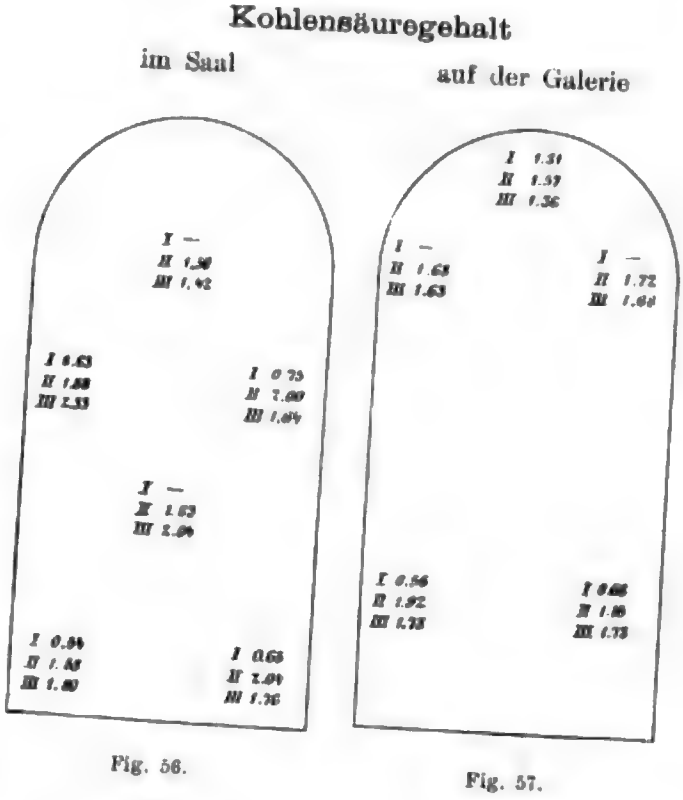


Fig. 56. Fig. 57.

2. Der Zuwachs an CO_2 von der ersten bis zur zweiten bei Anwesenheit des Publikums gemachten Bestimmung war so gering, dass auch für eine längere Dauer des Aufenthaltes (3 Stunden, wie sie bei Concerten nur selten vorzukommen pflegt) kaum mehr eine weitere Steigerung zu erwarten ist.

Bemerkenswerth erscheint auch noch der Umstand, dass auf der Galerie etwas weniger CO_2 gefunden wurde als im Saale, was ebenfalls, wie die Resultate der Temperaturbeobachtungen, für eine gute Mischung der Luft spricht.

Den relativ günstigen Resultaten aller vorangehenden Versuche entsprach auch das Ergebniss der Beobachtungen über die Einwirkung der Luft auf das subjective Befinden, welche während der Concerte am 1. und 10. November v. J. gemacht wurden.

Beim Betreten des Saales gegen Ende des Concertes konnte constatirt werden, dass die Luft eine gute war, die Temperatur war ebenfalls nicht auffallend hoch und verschiedene Persönlichkeiten aus dem Publikum anerkannten theils ungefragt, theils auf Befragen die Güte der Luft; nur an einigen Stellen, an welchen unter den Galerien das Publikum sehr gedrängt stand, wurden vereinzelte Klagen über hohe Temperatur laut, welche aber auf die gestörte Entwärmung in Folge fast aufgehobener Wärmestrahlung, nicht aber auf eine zu hohe Temperatur der Luft zurückzuführen sind. Das Thermometer zeigte auch in diesen Fällen nur 22 bis 23° C.

Bemerkenswerth ist auch die Thatsache, dass mehrere Beobachter, welche speciell darauf achteten, am 29. October d. J., dem Tage, an welchem 1600 Soldaten im Saale anwesend waren, die einen ganz specifischen Geruch mit sich brachten, die Luft des Saales nicht übelriechend fanden.

Nur eine Klage war allgemein verbreitet und trat sowohl bei den Versuchen am 29. November v. J. als auch in beiden Concerten (am 1. November mehr als am 10.) hervor,

die Klage über Zugluft. Am 1. November wurde kalte Luft eingetrieben und erst gegen Ende des Concertes geheizt, im letzteren Falle wurde der Zug auch geringer, da jetzt warme Luft einströmte und diese nicht mehr zu Boden sank. Am 10. November wurde von vorneherein mit vorgewärmter Luft ventilirt, weshalb an diesem Tage der Zug nicht mehr so stark bemerklich wurde.

Dieser Missstand dürfte durch die Art des Betriebes vollkommen zu beheben sein. Es wird sich empfehlen, den Saal vor Beginn des Concertes auf relativ niedriger Temperatur zu erhalten und von Beginn des Concertes an mit vorgewärmter Luft zu ventiliren; welche Temperaturgrade hierbei einzuhalten sind, dies festzustellen wird Sache der in nächster Zeit noch anzustellenden Versuche sein.

Vergleicht man nun die durch die neue Anlage geschaffenen Verhältnisse mit den früher bestandenen, so ergibt sich eine sehr erfreuliche Besserung, welche in folgenden Zahlen Ausdruck finden dürfte, welche theils dem im Jahre 1883 abgegebenen Gutachten der Herren Geh. Rath Prof. v. Pettenkofer und Dr. Emmerich theils dem gegenwärtigen Gutachten entnommen sind.

Früher war durch die Beleuchtung eine erhebliche Verunreinigung der Luft im Saale bedingt. In Zeit von einer halben Stunde wurde durch die Beleuchtung allein die Temperatur auf der Galerie um 10,4° erhöht; gegenwärtig, in dem Versuche am 28. October v. J. stieg dieselbe während 2 Stunden an zwei Plätzen der Galerie um 1 resp. 2° an. Früher stieg die Temperatur während eines Concertes im Saale von 13,4 auf 21,5 um 8,1°, auf der Galerie von 18,5 auf 27,5 um 9,0° an; gegenwärtig ist nur eine Erhöhung von 4 bis 5° zu beobachten, es werden überhaupt so hohe Temperaturen nicht mehr erreicht wie früher und ist überdies kein so beträchtlicher Unterschied zwischen Saal und Galerie zu constatiren wie damals.

Kohlensäuremengen, wie 4,5 ‰ im Saale, 6,5 ‰ auf der Galerie können unmöglich wieder erreicht werden, das Maximum am 29. October v. J. betrug nur 2,0 ‰ und muss als abnorm hoch betrachtet werden, da in diesem Falle das ganze Publikum aus Soldaten, jungen kräftigen Leuten bestand, welche sicher mehr Kohlensäure produciren, als ein gleich grosses Concertpublikum, dessen eine Hälfte zum mindesten aus Damen besteht.

Die abziehende Luftmenge an den Oberlichtern wurde 1883 von Dr. Emmerich gemessen und betrug pro Stunde 18468 cbm; an Stelle dieser Oberlichter fungiren jetzt Sonnenbrenner, welche 40000 cbm und mehr in 1 Stunde abzusaugen vermögen.

In Anbetracht aller dieser Verhältnisse und der bis heute erhaltenen Untersuchungsresultate kann vom hygienischen Standpunkte aus die neue Ventilations- und Heizungsanlage des kgl. Odeons als vollkommen zufriedenstellend bezeichnet werden.

Prüfung der Beleuchtung.

Von Professor Dr. Voit.

Mit Hülfe eines Photometers von Leonh. Weber[1]) wurden sowohl im Saale wie auf der Gallerie Helligkeitsprüfungen vorgenommen. In der einen Beobachtungsreihe sollte die Beleuchtung einer horizontal liegenden Papierfläche, in der andern jedoch die einer vertical aufgestellten Fläche ausgemittelt werden; überdies war im letzteren Falle die Fläche wo möglich so gestellt, dass nur das von den Wänden reflectirte Licht zur Beleuchtung diente.

Die angeführten Zahlen geben die Helligkeit in »Meterkerzen« d. h. die Anzahl der Normalkerzen, welche in einer Entfernung von 1 m senkrecht vor einer Papierfläche aufgestellt werden müsste, um dieselbe Beleuchtung zu liefern, wie sie thatsächlich an dem betreffenden Orte herrscht. In den skizzirten Grundrissen des Saales (Fig. 58 und 60) und der Galerie (Fig. 59 und 61) sind die beobachteten Werthe eingetragen.

[1]) Vgl. d. Journ. 1885 S. 267.

Digitiz

Beleuchtung einer horizontalen Fläche in Meter-Kerzen.

Saal

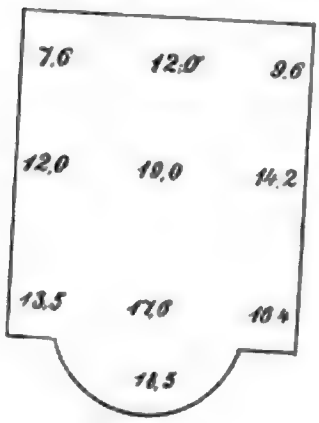


Fig. 58.

Galerie

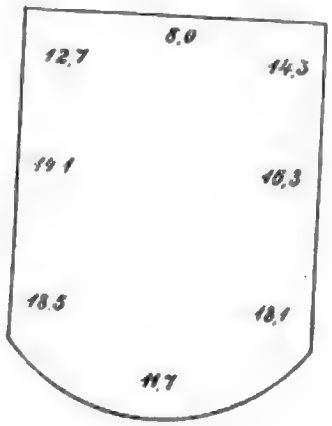


Fig. 59.

Beleuchtung einer verticalen Fläche in Meter-Kerzen.

Saal

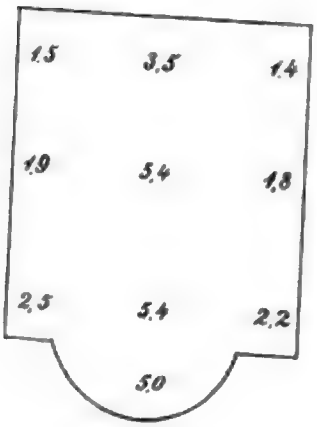


Fig. 60.

Galerie

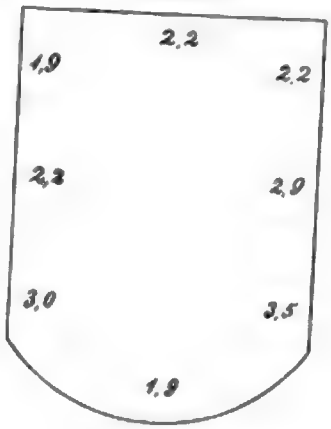


Fig. 61.

Man sieht, dass die geringste Helligkeit im Saale 7,6 Meterkerzen für eine horizontale Fläche beträgt, eine Lichtstärke, die jedenfalls noch vollkommen ausreichend ist, um ohne Anstrengung lesen zu können; auf dem Orchesterpodium ist die Helligkeit 18,5 Meterkerzen, somit sicher eine sehr gute Beleuchtung. Auch auf der Galerie ist die Beleuchtung eine zweckmässige, nämlich 8,0 Meterkerzen im Minimum. Günstig erscheint es ferner, dass die Vertheilung der Helligkeit im Saale und ebenso auf der Galerie ziemlich gleichmässig ist. Für den ersten Moment dürfte es auffallen, dass auf der Galerie die Helligkeit im Durchschnitt sogar etwas geringer als im Saale gefunden wurde. Es rührt dies davon her, dass einmal auf der Galerie die am günstigst gelegenen Orte in Mitte des Raumes nicht zur Beobachtung beigezogen werden konnten, und dann, weil das Licht der meisten Gasflammen ein horizontal liegendes Papier auf der Galerie unter sehr schiefen Winkeln trifft.

Jedenfalls ist aus den Beobachtungen zu schliessen, dass die Beleuchtung des Raumes im kgl. Odeon als vollkommen gelungen bezeichnet werden muss. Von grossem Interesse würde die Vergleichung mit einem anderen durch elektrisches Licht beleuchteten Raume (wie etwa dem Theater) sein, leider konnten diese Beobachtungen bis jetzt noch nicht vorgenommen werden.

Es können die gefundenen Werthe mit den unter gewissen Voraussetzungen gerechneten Helligkeiten verglichen werden. Man nehme an, dass die Wände kein Licht reflectiren, also nur Licht von den Gasflammen ausgehe, dass man die 115 Flammen eines der acht

Sonnenbrenner in dem Mittelpunkt des Brenners sich vereinigt denken dürfe, und dass man die Helligkeit eines beleuchteten Papiers nach dem bekannten Lambert'schen Gesetz rechnen dürfe. Ferner ist nach den mir gemachten Angaben vorauszusehen, dass jeder der acht Sonnenbrenner pro Stunde 9,5 cbm Gas verbrauche und die Helligkeit einer Flamme, die pro Stunde 100 l Gas verbraucht, zu 6,5 Normalkerzen angenommen werden dürfe. Die hierbei gefundenen Zahlen sind in den beigefügten Skizzen eingeschrieben.

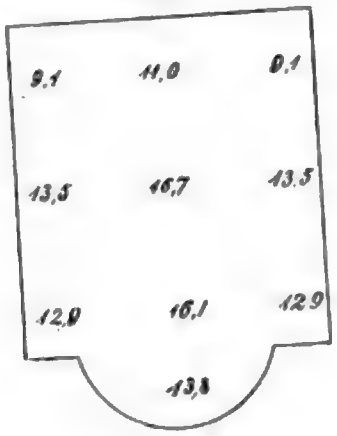


Fig. 62.

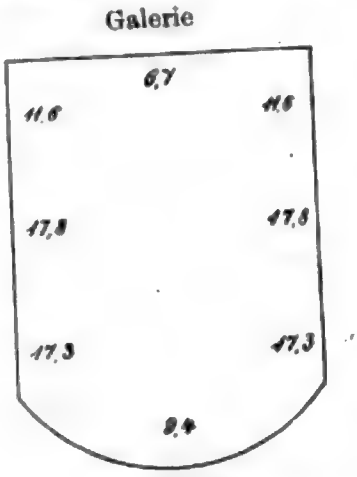


Fig. 63.

Vergleicht man die gerechneten Werthe mit den beobachteten, so sind die Verhältnisse derselben in genügender Uebereinstimmung. Die absoluten Grössen sind für den Saal bei den gerechneten Werthen etwas geringer, etwa um 8 %, was jedenfalls davon herrührt, dass bei der Rechnung das reflectirte Licht vernachlässigt ist. Die auf der Galerie beobachteten und gerechneten Zahlen stimmen weniger miteinander überein, was davon herrührt, dass an einzelnen Beobachtungsorten durch die Säulen directes Licht abgehalten wurde.

Die Vergleichung der beobachteten und gerechneten Werthe könnte noch weiter ausgedehnt werden, was jedoch hier nicht nöthig sein wird. Es soll diese Betrachtung allein dazu dienen, den Nachweis zu liefern, dass eine vorausgehende Rechnung ein ziemlich richtiges Urtheil über die Beleuchtung des Raumes gegeben haben würde.

Bezüglich dieser Untersuchungen, namentlich der hygienischen, ist wohl im Auge zu behalten, dass dieselben sofort nach Fertigstellung der Anlage, also ohne vorherige Correctur der verschiedenen Regulirungsschieber für die Luftzuführung und der Ventile für die Vorwärmung der Luft ausgeführt worden sind. Durch die Erfahrungen, welche sich alsbald bei der praktischen Benutzung der Anlage ergeben haben, sind die zuerst beobachteten kleinen Unregelmässigkeiten noch weiter ausgeglichen worden.

Vom kgl. Landbauamte wurde noch eine Prüfung der Anlage in bautechnischer Hinsicht, und vom Stadtmagistrate eine solche in feuerpolizeilicher Beziehung vorgenommen, nach beiden Richtungen hin aber keinerlei Anstand erhoben. Daraufhin hat die kgl. Musikschule die Anlage zum Betrieb übernommen und der Gasbeleuchtungsgesellschaft ihre Anerkennung in folgendem Schreiben ausgesprochen:

»Nachdem die von der Firma David Grove in Berlin im Auftrage der Gasbeleuchtungsgesellschaft dahier hergestellte neue Ventilations-, Beheizungs- und Beleuchtungsanlage für den grossen Saal im kgl. Odeon durch das hygienische Institut dahier nach der hygienischen Seite hin und durch das kgl. Landbauamt dahier bautechnisch geprüft und von beiden Behörden für vollkommen zufriedenstellend bezeichnet worden ist, so wird nunmehr die ganze Anlage von der Gasbeleuchtungsgesellschaft für den Betrieb durch die kgl. Musikschule übernommen.

Die unterfertigte Direction benutzt zugleich freudigst diesen Anlass, das Entgegenkommen und die grosse Opferwilligkeit der Gasbeleuchtungsgesellschaft zu constatiren, wo-

durch dieselbe nicht bloss auf den Dank der Direction der kgl. Musikschule, sondern auch auf den des grossen Publikums, dem jetzt erst der Aufenthalt im grossen Saale des kgl. Odeons zu einem angenehmen gemacht worden ist, vollen Anspruch erheben kann!«

Die Länge der Photometerbank.

Von Dr. Strecker in Berlin.

Bei dem allgemeinen Interesse, welches die von Herrn Krüss[1]) kürzlich aufgeworfene Frage erweckt hat, mag es mir wohl gestattet sein, einen Punkt näher zu erörtern, in dem meine Berechnungsweise für den Einfluss der Ausdehnung der Flamme von derjenigen des Herrn Krüss abweicht, um so mehr, als auch Herr Coglievina[2]) an genau demselben Punkte der Berechnung wie Herr Krüss ein Verfahren einschlägt, mit dem ich nicht einverstanden bin.

Die Beleuchtung, welche ein Punkt empfängt, der einer leuchtenden Fläche von der Leuchtkraft J gegenübersteht und von derselben die Entfernung r hat, ist nach Krüss nicht

$$= \frac{J}{r^2},$$

sondern

$$= k \cdot \frac{J}{r^2},$$

worin $k < 1$ ist. Um nun für den Werth von k ein Beispiel zu haben, berechnet Herr Krüss und nach ihm Herr Coglievina die Beleuchtung eines Punktes, welcher in der Axe einer gleichmässig leuchtenden Kreisscheibe liegt. Zwar ist die Gleichmässigkeit der Vertheilung der Leuchtkraft auf der Scheibe nirgends betont worden; auch gibt Herr Coglievina nicht an, dass seine Rechnung sich auf eine Kreisscheibe bezieht, da er aber hauptsächlich die ihm zu umständliche Krüss'sche Formel durch eine einfachere ersetzen will, so ist wohl anzunehmen, dass sich seine Rechnung auch auf eine Kreisscheibe bezieht.

Denkt man sich die Kreisscheibe durch concentrische Kreise in viele schmale Ringe, alle von derselben Breite, zerlegt, so besitzen diese Ringe nicht alle dieselbe Leuchtkraft, sondern die Leuchtkraft eines jeden Ringes ist seinem Flächeninhalt und damit — bei gleicher Ringbreite — dem mittleren Radius des Ringes proportional. Projicirt man nun die Kreisscheibe auf einen Durchmesser, wie Krüss in Fig. 2 seiner Abhandlung und Coglievina in Fig. 14 gethan haben, so entspricht nicht den Punkten dieses Durchmessers allen die gleiche Leuchtkraft, sondern eine Leuchtkraft, welche der Entfernung des Punktes von der Mitte der Scheibe proportional ist, oder mit andern Worten: jeder Punkt des Durchmessers entspricht dem Ring, der durch ihn hindurchgeht. Dies ist von den beiden genannten Herren nicht berücksichtigt worden; deshalb ist auch der Werth für k, den dieselben finden, zu gross. Ich habe bereits an anderem Orte[3]) angegeben, dass die Formel von Krüss unter Berücksichtigung dieses Umstandes lautet

$$H = \frac{J}{r^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{\varrho}{r}\right)^2\right],$$

worin ϱ der Radius der Kreisscheibe ist; dafür kann man auch schreiben

$$H = \frac{J}{r^2} \cdot (1 - a^2),$$

[1]) D. Journ. 1886 No. 31 S. 886.
[2]) D. Journ. No. 4 S. 88.
[3]) Elektrotechnische Zeitschr. 1887 (Januarheft).

worin α dieselbe Bedeutung hat, wie in dem Krüss'schen Aufsatze und der Formel

$$H = \frac{J}{r^2} \cdot \frac{\frac{3}{8}\alpha + \frac{1}{4}\sin 2\alpha + \frac{1}{32}\sin 4\alpha \ldots}{\alpha}$$

Wenn man auf die letztere Gleichung die bekannten Reihenentwickelungen für den Sinus anwendet und bedenkt, dass α eine kleine Grösse ist, so erhält man leicht

$$H = \frac{J}{r^2} \cdot \left(1 - \frac{2}{3}\alpha^2\right)$$

und diese Formel ist gewiss einfach genug. Aus den schon mitgetheilten Gründen halte ich meine Berechnung für die richtige.

Was den Fall des Herrn Coglievina anbetrifft, so ersetzt er seine Kreisscheibe durch drei Lichtquellen von gleicher Stärke; statt dessen wäre es erforderlich gewesen, der mittleren Quelle nicht die Intensität $i = \frac{1}{3}J$, sondern $\frac{1}{9}J$, und den seitlichen Lichtquellen jeder $\frac{4}{9}J$ zuzuschreiben; denn die mittlere Lichtquelle soll einen Kreis vertreten, dessen Durchmesser $= \frac{1}{3}$, dessen Flächeninhalt und also auch Leuchtkraft $= \frac{1}{9}$ der ganzen Scheibe ist, während der Rest von $\frac{8}{9}$ auf die beiden seitlichen Quellen kommt. Hiermit würde die Formel (2) auf S. 92

$$k = \frac{1}{9}\left[\frac{8r^3}{(r^2+c^2)^{3/2}} + 1\right],$$

welche der von Herrn Coglievina angestellten Richtigkeitsprobe ebensogut genügt, wie die dort angegebene und noch eine Anzahl anderer Formeln.

Der Unterschied in den Resultaten nach der einen oder anderen Berechnungsweise ist es nicht, der mich veranlasste, die Feder zu ergreifen, sondern vielmehr das Bedenken, dass in Folge solcher kleiner theoretischer Irrthümer, wie ich sie eben dargelegt habe, auch grössere Fehler entstehen könnten; aus diesem Grunde glaubte ich meine Ansicht mittheilen zu sollen.

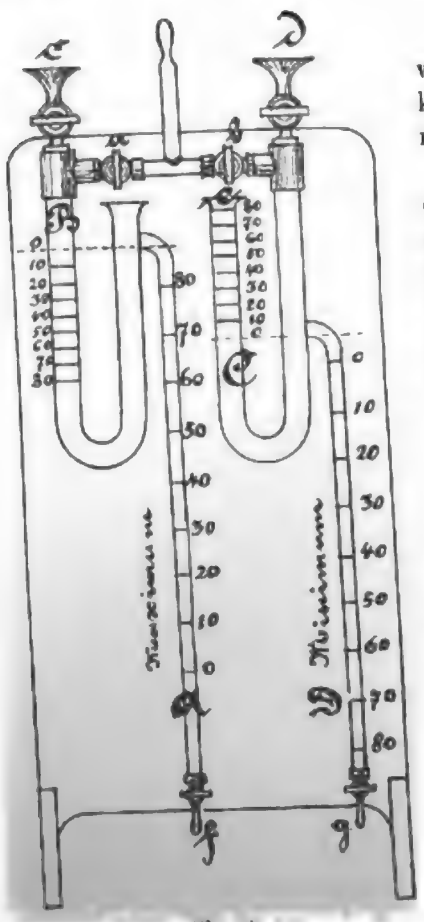


Fig. 64.

Maximum- und Minimum-Manometer.

Bei der Aufstellung von Gasmessern mit Wechselzählwerk hat es sich als wünschenswerth herausgestellt, den an dem Aufstellungsorte herrschenden Maximal- und Minimaldruck festzustellen. Die Aufstellung eines Druckschreibers ist in den meisten Fällen zu umständlich und hat darum die Firma Adolf Guilleaume & Cie. in Köln den in Fig. 64 skizzirten Maximum- und Minimum-Manometer construirt.

Die Handhabung desselben ist folgende: Nach Schliessung der beiden Hähne a und b und Oeffnen der Hähne bei c und d werden sämmtliche Rohre durch die Trichter e mit Wasser gänzlich gefüllt, hierauf durch

das Hähnchen *f* soviel Wasser abgelassen, dass das Niveau im Röhrchen *B* sich auf *O* stellt. Wird nun der Hahn *c* geschlossen und *a* geöffnet, so wird soviel Wasser, als dem Drucke entspricht, aus der Röhre *B* in *a* einlaufen, und dort den Druck in vergrössertem Maassstabe anzeigen. Jede Druckerhöhung während des Beobachtungszeitraumes wird weiteres Wasser aus *B* in *a* einfliessen lassen, so dass stets der höchste Druck, der stattgefunden hat, abgelesen werden kann.

Nach Schliessung des Hahnes *d* und Oeffnen des Hahnes *b* wird auf der anderen Seite die Wassersäule sich in dem Rohr *C* auf die entsprechende Druckhöhe stellen, und wenn nun in dem engen Rohre *D* mittels des Hähnchens *g* das Niveau auf die dem Drucke entsprechende Marke eingestellt wird, so wird jede Druckverminderung während der Beobachtungszeit Wasser von *C* in *D* einfliessen lassen und dort der niedrigste Druck, der während des Beobachtungszeitraumes geherrscht hat, sich ablesen lassen.

Literatur.

Pichler Moritz R. v. Die elektrische Beleuchtung der Localitäten des Gemeinderathes im neuen Rathhause in Wien. Ausführliche Beschreibung der ganzen Anlage, über die wir in d. Journ. 1886 No. 28 S. 805 berichtet haben, mit Plänen auf Taf. XXIII bis XXVIII. Ueber die Anlage und Betriebskosten sind a. a. O. keine Mittheilungen gemacht, dagegen werden die mechanischen Verhältnisse eingehend geschildert.

Hopkinson J. Electric Illumination of Lighthouses. Electrician 29. October 1886 p. 518. Vortrag vor der British Association zu Birmingham, mit Discussion.

Köhler O. Theorie der Gasmotoren. Prakt. Maschinenconstructeur 1886. No. 23 S. 448.

Robson's patentirter Gashammer. Mit Abbildungen. Prakt. Maschinenconstructeur 1886 S. 453 mit Taf. XLVI.

Rohrleitung für Baku-Petroleum. Wie die Revue industrielle (9. December 1886 p. 496) mittheilt, hat die russische Regierung kürzlich angeordnet, dass eine Rohrleitung für den Petroleumtransport von Baku nach Batum gelegt werde, welche innerhalb drei Jahren fertig gestellt sein soll. Ist diese Rohrleitung gelegt, so kann dieselbe ca. 600 Millionen Liter rohes Erdöl vom kaspischen Meer nach den Ufern des schwarzen Meeres transportiren und man rechnet, dass bei der Verarbeitung dieser Menge ca. 100000 t Rückstände erhalten werden, welche als Brennmaterial Verwendung finden werden. Da gegenwärtig die Tonne englischer Kohle M. 20 kostet, die Erdölrückstände aber voraussichtlich zu etwa M. 10 verkauft werden können, so ersieht man, welchen grossen Einfluss diese Rohrleitung auf die Oekonomie der Feuerungen bei den auf dem schwarzen Meer verkehrenden Schiffen und andere Unternehmungen ausüben kann.

Kindermann Fr. Die Kanalisation grosser Städte. Wochenschr. des österr. Ing. und Archit.-Ver. 1886 No. 52 S. 415.

Broockmann Dr. Ueber Benzin und Benzin-Sicherheitslampen. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preussen 1886 S. 320.

Chevillard P. Lothammers Apparat zur Carburation der Luft. Revue industrielle 1886 9. Dec p. 493. Mit Abbildungen des Apparates, der auf der Ausstellung wissenschaftlicher und technischer Apparate in Paris zu sehen war. Derselbe erzeugt mittels Gasolin ein Gas, dessen Leuchtkraft dem des gewöhnlichen Steinkohlengases gleichkommt und für kleinere Verhältnisse, wie dieses, nicht allein zur Beleuchtung, sondern auch zum Heizen und für den Betrieb von Gasmotoren angewendet werden kann. Dieses auf kaltem Wege bereitete Gas ist je nach dem Preis des Gasolins mehr oder minder theuer und wird den durchschnittlichen Preis des Steinkohlengases im Allgemeinen übersteigen; der Apparat wird, wie alle seine Collegen, daher nur zu empfehlen sein, wenn Steinkohlengas nicht vorhanden ist.

Die öffentliche Wasch- und Badeanstalt in Metz. Mit Abbildungen. Centralbl. der Bauverwaltung 1886. No. 48 S. 464.

Zörner. Einrichtung zur Entfeuerung und Klärung der Grubenwasser im östlichen Felde der staatlichen Steinkohlengrube König in Oberschlesien. Mit Abbildung. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preussen 1886 Heft 4 S. 304.

Celli A. und F. Marius-Zuco. Ueber Nitrification. Auszug Berliner Ber. 1886 XIX S. 818. Untersuchung des Grundwassers in Rom, in welchem

Digitized by Google

starke Salpetersäurebildung beobachtet wurde, veranlassten Verf. zu ermitteln, welchen Keimen diese Wirkung zuzuschreiben sei. Es wurde gefunden, dass einzelne Keime (bacillus suprogenus aquatilis, b. fluidificans, micrococcus luteus) nicht im Stande sind, Salpeterbildung zu veranlassen.

Munro J. H. Bildung und Zersetzung von Nitraten und Nitriten in Lösungen und in Fluss- und Quellwassern. Chem. Soc. 1886 S. 632. Auszug Berliner Ber. 1886 Bd. 19 S. 816. Erweiterung früherer Untersuchungen von Warington (Berliner Ber. XII S. 1213) in welchem die Bedingungen für den Uebergang von Ammoniaksalzen und andern stickstoffhaltigen organischen Substanzen in Salpetersäure und umgekehrt ermittelt werden.

Preisausschreiben. Von der Société d'Encouragement in Paris ist unter anderem ein Preis von frs. 2000 ausgesetzt für einen Stoff oder ein Diaphragma, das undurchlässig für Luft und durchlässig für Leuchtgas ist.

Der technische Verein in Kopenhagen setzt einen Preis von frs. 700 aus für eine kritische Abhandlung über die in grossen Städten im Betrieb befindlichen verschiedenen Verfahren zur Beseitigung und eventuellen Verwerthung der Fäcalien und organischen Abfälle. Auskunft ertheilt der Generalsecretär jenes Vereins.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

17. Februar 1887.

XXIII. K. 5009. Combinirte Filterschicht zum Filtriren von Oel und anderen Flüssigkeiten. (III. Zusatz zum Patente No. 38008.) A. Köllner in Neumühlen bei Kiel.

XLVI. E. 1899. Zündvorrichtung für Gasmaschinen. H. Ebbs in Bremen, Altenwalls Contrescarpe 5.

— F. 3022. Neuerungen an den durch Patent No. 19384 geschützten Zündvorrichtungen an Gasmotoren. L. Funck in Köln a. Rhein, Filzengraben 18.

21. Februar 1887.

XLVII. H. 5991. Einrichtung zum Absaugen der durch die Stopfbüchsen der Gascompressoren entweichenden Gase. C. Hartung und L. Wepner in Nordhausen a. Harz.

Patentertheilungen.

IV. No. 39110. Repetir-Zündvorrichtung an Weckeruhren. A. Hamann in Freiburg in Schl. Vom 21. Mai 1886 ab. H. 6132.

— No. 39112. Oellampe ohne Docht. J. Leynen-Hougaerts in Brüssel, Belgien; Vertreter: J. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 17. Juli 1886 ab. L. 3844.

XXIV. No. 39164. Generator-Feuerung ohne Rost mit veränderlicher Schüttung. Mohn, kgl. Eisenbahn-Maschinen-Inspector in Breslau, Moritzstrasse 12. Vom 26. Mai 1886 ab. M. 4504.

XXVI. No. 39100. Neuerung an Gasmessern zur getrennten Registrirung des Tagesconsums vom Nachtconsum. (Zusatz zum Patent No. 38702.) A. Guilleaume & Co. in Köln a. Rh. Vom 9. Juni 1886 ab. G. 3745.

— No. 39162. Leuchtkörper für Incandescenzgasbrenner Dr. C. Auer von Welsbach in Wien IV. Gumpendorferstr. 63 E.; Vertreter R. Lüders in Görlitz. Vom 23. September 1885 ab. W. 3784.

No. 39166. Apparat zum automatischen Anzünden, Auslöschen und Reguliren von Gasflammen. J. Wüster in Ybbs a. Donau; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47. Vom 11. August 1886 ab. W. 4315.

LXXXV. No. 39160. Verschlussvorrichtung für Wasserpfosten und Strassenbrunnen. C. Schmidt in Wien; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 19. September 1886 ab. Sch. 4262.

Auszüge aus den Patentschriften.

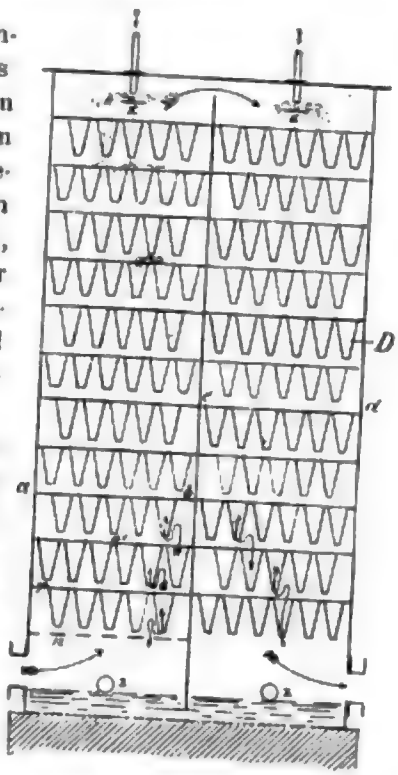
Klasse 26. Gasbereitung.

No. 38283 vom 2. Februar 1886. H. Langen in Frankenthal (Pfalz). Düsen-Scrubber für Leuchtgas. — In einem runden oder rechteckigen, getheilten oder nicht getheilten, oben und unten geschlossenen Behälter befinden sich eine Anzahl horizontaler Scheidewände, welche, mit entsprechenden Oeffnungen versehen, nach unten hin sich verengende Cylinder (Düsen) D tragen, und zwar sind dieselben an jeder Scheidewand

Digitized by Google

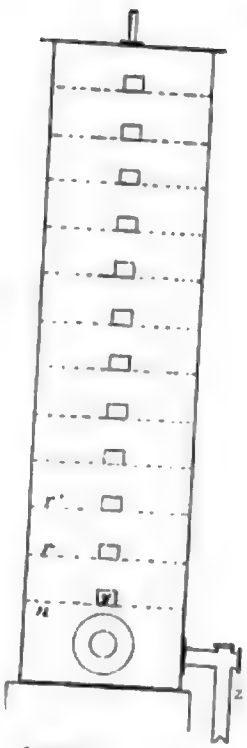
derart versetzt, dass das Mittel einer Düsenöffnung gegen die volle Wand einer Platte aus mündet (Schnitt *a—b* und *c—d*). Das Gas tritt unten ein, stösst sich an der Platte *n*, deren Löcher den Düsenöffnungen gegenüber versetzt sind, und gelangt hier, nachdem es sich am Boden *r* gestossen hat, zur Düsenöffnung, zwängt sich hier durch, stösst sich an Platte r^1 und zwängt sich wieder durch diese Düsen u. s. f. bis es den ganzen Apparat passirt hat. Zur etwaigen Reinigung sind in der Horizontalen der Platte geeignete Putzlöcher *y* angebracht.

Von oben strömt nun wieder aufgepumptes Ammoniakwasser oder Wasser zur Berieselung ein, stösst sich an der Platte *x*, zerstäubt und gelangt in den weiten Theil der Düsen, dem Gase einen entgegengesetzten Strom bietend, wodurch eine innige Berührung des Wassers mit dem aufsteigenden Gase stattfindet, sämmtliches Ammoniak absorbirt und die Düsen rein gehalten werden. Durch die Tauchsyphons *s* fliesst das Ammoniakwasser aus dem Apparat.



Querschnitt.

Fig. 65.



Seitenansicht.

Fig. 66.

Patent-Anspruch:

In den Oeffnungen der horizontalen Böden $r r^1 r^2$ u. s. w. eines mehrkammerigen Scrubbers für Leuchtgas die Anordnung der oben weiten und unten engen conischen Düsen *D*, welche gegen einander versetzt sind, damit der Weg, die Geschwindigkeit und Stromstärke des Gases sich fortwährend ändern.

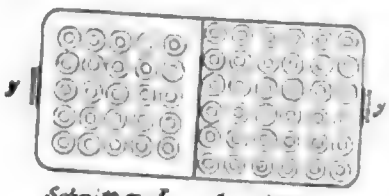


Fig. 67.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Brüssel. (Gasapparate.) Das Preisausschreiben der Stadt Brüssel (vgl. d. Journ. 1886 No. 9 S. 252) für die besten Apparate zum Kochen und Heizen mit Gas hat nach den uns zugehenden Mittheilungen einen sehr guten Erfolg gehabt. Mehr als 50 Apparate der verschiedensten Systeme sind eingeschickt worden, und zwar sind dieselben zum Theil für Heizen, zum Theil für Kochen bestimmt. Aus Deutschland, England, Frankreich, Holland und Oesterreich haben sich die angesehensten Firmen an der Concurrenz betheiligt. Das Programm für das Preisausschreiben bestimmte bekanntlich verhältnissmässig wenige aber hohe Preise, bis frs. 6000 für die besten Apparate; nicht allein dieser Umstand, sondern auch die Wichtigkeit der hier zur Lösung stehenden Aufgabe hat zahlreiche Concurrenten angezogen. Die Jury, welche über die eingesandten Apparate befinden wird, setzt sich zusammen aus angesehenen Vertretern der Wissenschaft und Technik in Brüssel und umfasst unter anderen vier Chemiker, fünf Gasingenieure, Professoren der Universität und Hygieniker; die Arbeiten derselben haben bereits vor einiger Zeit begonnen und man erwartet die Entscheidung noch vor dem 1. April d. J. Nach Schluss der Arbeiten der Jury sollen die untersuchten Apparate öffentlich ausgestellt werden.

Celle. (Gasanstalt.) Von dem Directorium der Allgemeinen Gas-Actiengesellschaft in Magdeburg geht uns in Bezug auf die in No. 5 d. J. gebrachte Mittheilung über Celle folgende Berichtigung zu:

Die erwähnte Mittheilung enthält Unrichtigkeiten und namentlich eine so unvollständige Darlegung der von uns über die Regelung des Gasgeschäfts nach Ablauf des Vertrages mit dem Magistrat gepflogenen Verhandlungen, dass sie falsche Ansichten über diese Angelegenheit verbreiten würde, wenn wir sie unberichtigt liessen.

Es wird behauptet, wir hätten unseren Einspruch gegen die Erbauung einer städtischen Gasanstalt damit begründet, dass wir uns als »Anlie-

gerin der neuen Fabrik bezeichneten, weil das Rohrnetz der letzteren auch an unserem Grundstück vorbeigeführt werde«. Das ist nicht richtig.

Wir haben unseren Einspruch überhaupt nicht als Anliegerin erhoben, sondern ihn sachlich in nachstehendem Sinne begründet: § 16 der Gewerbeordnung spricht nicht nur von den Besitzern und Bewohnern der benachbarten Grundstücke, sondern auch von den zu erwartenden Nachtheilen, Gefahren und Belästigungen, welche für das Publikum überhaupt aus solcher Anlage erwachsen könnten. Unser Einspruch basirt darauf, dass das Rohrnetz unbedingt zum Betriebe einer Gasanstalt gehöre und weil aus einem doppelten Rohrnetz in allen Strassen obige Voraussetzungen für das Publikum überhaupt zutreffen, sei der Begriff der Betriebsstätte in diesem Fall in erweitertem Sinne aufzufassen und die Frage der Concessionspflicht auch auf das Rohrnetz auszudehnen. Dass kein Grund vorliege, ein zweites Rohrnetz zu legen und das Publikum den damit zweifellos verbundenen erhöhten Gefahren und Belästigungen auszusetzen, haben wir damit begründet, dass unsere Anstalt allen Anforderungen gerecht werden könne, und uns zur Klarlegung des wirthschaftlichen Fehlers, welcher durch die Erbauung einer Concurrenzgasanstalt und zwecklosen Erhöhung des zu verzinsenden und zu amortisirenden Kapitals in einer so kleinen Stadt gemacht werden würde, hauptsächlich auf die Gutachten gestützt, welche uns von Fachgenossen seinerzeit gegeben worden sind. Um diesen Fehler zu verhüten, haben wir der Stadt für Verlängerung des Vertrages weitgehende Anerbietungen gemacht, welche die Mittheilung nicht erwähnt, und uns andererseits auch zum Verkauf unserer Anstalt zu einem Preise bereit erklärt, welcher den von uns für den Erwerb und die Erweiterung derselben aufgewendeten Kosten entsprach und eine Rente von 8% mit Bestimmtheit erwarten liess. Schliesslich haben wir uns auch bereit erklärt, auf eine geringere Kaufsumme einzugehen, das Angebot von M. 200000 aber haben wir endgültig ablehnen müssen.

Dessau. (Geschäftsbericht der Deutschen Continental-Gasgesellschaft.) Wir haben diesmal über ein relativ ungünstiges Geschäftsergebniss zu berichten. Wenn der Rückgang der Dividende von 13 auf 12% im Jahre 1885 (abgesehen von den neuen handelsgesetzlichen Bestimmungen über verstärkte Absetzungen zum Reserve- und Erneuerungsfonds) dem ganz ungewöhnlichen Rückgang in den Preisen der drei Nebenproducte Coke, Theer und Ammoniak (der Ausfall hierin betrug über M. 200000) zuzuschreiben war, so erfuhren im Geschäftsjahr 1886 diese Ausfälle nur noch eine weitere Steigerung. Denn wenn auch gegen Mitte des Jahres die aufgespeicherten grossen Cokevorräthe sich wesentlich vermindert hatten und von da ab auf den meisten Anstalten eine kleine Erhöhung der Preise möglich wurde, so stellten sich doch die Theer- und Ammoniakpreise abermals ganz bedeutend niedriger und absorbirten nicht bloss die kleine Besserung im Cokegeschäft, sondern auch die stattgehabte billigere Beschaffung der Steinkohlen mehr als vollständig.

Es traten aber für das abgelaufene Geschäftsjahr noch drei weitere, und zwar sehr wesentliche Momente für einen weiteren Rückgang des Gesammterträgnisses hinzu und zwar zunächst im fortgesetzten Sinken der russischen und österreichischen Curse, sodann im Gewinnausfall der beiden an die betreffenden Städte verkauften Anstalten Mülheim a. d. Ruhr und Krakau, und endlich in bedeutenderen Gaspreisherabsetzungen in mehreren grösseren Beleuchtungsbezirken.

Ein Zusammentreffen so ungewöhnlicher in unser Geschäft tief eingreifender Momente würde durch keine allgemein günstige Geschäftsconjunctur auszugleichen gewesen sein, um so weniger also in einem Jahre wie das abgelaufene, worin Handel und Verkehr vielfach stockten und die Vermehrung des Gasconsums zwar nicht zum Stillstand brachten, aber doch sehr ansehnlich verringerten. Die Zunahme betrug nur $^2/_3$ des Consumfortschritts von 1885, in welchem Jahre sich doch auch bereits der Einfluss der schon so lange andauernden Geschäfts- und Handelskrisis entschieden geltend gemacht hatte.

Wir legen hiermit die Ursachen des geschäftlichen Rückganges in diesem, wie im vorhergehenden Jahr den Actionären offen dar, fühlen uns aber auch gleichzeitig verpflichtet, etwaigen pessimistischen Anschauungen entgegen zu treten, als ob dieser einem Zusammentreffen ganz specieller Ursachen entspringende Rückgang als eine chronische Krankheit, gleichsam als der beginnende Verfall unseres Geschäfts oder der Gasindustrie im Allgemeinen anzusehen sei. Eine solche Auffassung wäre vollkommen unberechtigt.

Was zunächst die erste von den vier aufgeführten Hauptursachen des Rückganges in den Jahren 1885 und 1886 betrifft, nämlich die gesunkenen Preise der Nebenproducte, so mögen die minder wichtigen, Theer und Ammoniak, das frühere Durchschnittsniveau vielleicht nicht wieder erreichen, da die Concurrenz sich hierin zu bedeutend entwickelt hat. Vom Coke dagegen ist wohl kein Grund anzunehmen, weshalb sich das frühere Durchschnittsverhältniss zum Kohlenpreis nicht ganz oder doch annähernd wieder herstellen sollte, um so mehr, als die verkleinerte Coke täglich mehr Eingang für Herd- und Ofenfeuerung findet.

Den Stand der russischen und österreichischen Course, den zweiten der hervorragenden Schäden, betreffend, so enthalten wir uns hierüber allerdings jeder Meinungsäusserung; hier lässt sich nichts voraussagen, da die Hoffnungen auf endliche Besserung so oft schon getrogen haben.

Was aber drittens den augenblicklich sehr empfindlichen Gewinnausfall der verkauften Anstalten Krakau und Mülheim a. d. R. betrifft, so wird derselbe sich in nicht allzulanger Zeit ausgleichen, wenn nämlich die Kaufgelder allmählich in den Vergrösserungen der übrigen Anstalten ihre gleich gewinnbringende Verwendung gefunden haben werden.

Und was endlich die Ausfälle aus bedeutenderen Gaspreisherabsetzungen betrifft, die sich in dieses Jahr zusammengedrängt haben, so führt sich nur ein ganz kleiner Theil derselben auf die Concurrenz des elektrischen Lichts in Gladbach zurück, während die Hauptausfälle auf die neuen, bis zum Jahre 1911 reichenden Contractverlängerungen mit Erfurt, Nordhausen und Dessau entfallen, welche sämmtlich im Geschäftsjahr zu Stande kamen. Erfahrungsmässig gleichen sich diese Ausfälle durch den Einfluss der Gaspreisherabsetzungen auf Vermehrung des Consums mit der Zeit wieder aus und bilden nur ein vorübergehendes Opfer, welches im Interesse der gesicherten Zukunft des Geschäfts gern gebracht wird. Die hierher gehörigen Ausfälle einiger Jahre sind also nicht als Symptom einer verschlechterten, sondern einer verbesserten und gefestigten Zukunft unseres Geschäfts zu betrachten. Wir erwähnen hierbei noch, dass uns in diesen drei neuen Verträgen ebenfalls Vorzugsrechte bezüglich Einführung der elektrischen Beleuchtung zugestanden worden sind. Wie schon im letzten Geschäftsbericht erwähnt, unterliegt nur noch die einzige Gasanstalt Lemberg der unentgeltlichen Uebergabe bei Ablauf des Vertrags; mit allen anderen Städten bestehen Verlängerungsverträge, aus welchen diese ominöse Bedingung längst entfernt ist.

Wenn unsere Actionäre die vorgetragenen Aufklärungen richtig würdigen, so werden sie sich den Befürchtungen nicht mehr überlassen, welche ein Hinabgehen von einer lange Jahre hindurch festgehaltenen aussergewöhnlichen Dividendenhöhe im ersten Augenblick wohl hervorgerufen haben mag. Sie werden dies um so weniger, wenn sie in ihren Consequenzen die Thatsache würdigen, dass, trotz des vielfach gedrückten Geschäftsganges (dies gilt insbesondere von Warschau), kaum in irgend einem Jahr eine so ausserordentlich grosse Zunahme in der Zahl neu eingerichteter Flammen stattgefunden hat, als im abgelaufenen Geschäftsjahr. Hierzu hat speciell beigetragen, dass wir in der Regel die Zuleitungen von der Strasse bis zum Gasmesser aus eigenen Mitteln tragen. Es ist ferner im Geschäftsjahr in der Verwendung des Gases zu Kraft- und Heizzwecken ein mächtiger, alle früheren Jahre überflügelnder Fortschritt zu konstatiren. Diese Umstände lassen nur günstige Schlüsse auf die Zukunft des Gasgeschäfts zu und sind wohl geeignet, über die relativ ungünstigeren Ergebnisse einzelner Jahre zu trösten.

Der elektrischen Concurrenz haben wir unter den wesentlichen Ursachen des finanziellen Rückgangs im Geschäftsjahre nicht erwähnt, da sie dabei keine irgend nennenswerthe Rolle spielt. Die Bewegungen auf diesem Gebiet beschränkten sich im Wesentlichen auf M.-Gladbach und Dessau. An ersterem Fabrikplatz existiren viele Etablissements, welche vorläufig noch überflüssige Maschinenkraft besitzen und durch deren Benutzung sich das elektrische Licht bedeutend billiger verschaffen könnten, als bei selbständigen elektrischen Anlagen mit eigenen Motoren. Wir haben diesem Umstand durch speciell vereinbarte Gaspreisherabsetzungen Rechnung getragen. — Was Dessau betrifft, so erwähnten wir bereits im letzten Geschäftsbericht, dass wir, in Folge einer mit Sr. Hoheit dem Herzog von Anhalt getroffenen Vereinbarung, eine elektrische Centralstation anzulegen im Begriff ständen, wobei Se. Hoheit ausdrücklich den Betrieb durch Gasmotoren zur Bedingung machte. Diese Anlage ist rechtzeitig vollendet, am 13. September v. J. mit der Beleuchtung des Herzoglichen Hoftheaters und einigen Privatconsumenten eröffnet worden und seitdem in ununterbrochenem Betrieb gewesen. Wir dürfen, nach dem Urtheil der Sachkenner, die Anlage als vollständig gelungen bezeichnen. Dass sie in der kurzen Betriebszeit und den unvermeidlichen Anfangsschwierigkeiten gegenüber noch mit Verlust gearbeitet hat, ist um so erklärlicher, als die volle Inanspruchnahme des verwendeten Anlagekapitals erst allmählich in den nächsten Jahren eintreten wird.

Jedenfalls besitzen wir nunmehr in dieser Centralstation, sowie in einer kleinen in Erfurt errichteten Anlage, eine sichere Grundlage der Calculation, die uns künftig in der Concurrenzfrage des Gases und elektrischen Lichtes jeden erforderlichen Anhalt bieten wird. Als Grundlage unserer Betheiligung an der elektrischen Lichtindustrie betrachten wir die Verwendung des Gases zur Erzeugung der erforderlichen Kraft. Indem das Gas in den Gasmotoren zur Kraftentwicklung benutzt und diese Kraft durch die Dynamomaschinen in elektrisches Licht umgesetzt wird, stellt letzteres gleichsam eine Umwandlungsform des Gases dar und bildet für uns die Brücke zu einer wirth-

schaftlichen Verbindung beider concurrirenden Lichtindustrien. Es ist dabei von grösster Wichtigkeit zu constatiren, dass auch die grössten, früher noch wenig verwandten Gasmotoren, sich als vollkommen gleichwerthig mit den besten Dampfmaschinen für Herstellung einer sicheren und gleichmässigen elektrischen Beleuchtung erprobt haben.

Nach einer mit möglichster Genauigkeit aufgestellten Statistik brennen gegenwärtig im Beleuchtungsrayon unserer 14 Gasanstalten, welcher 274517 Gasflammen zählt, 3540 elektrische Glüh- und 230 Bogenlampen. Davon werden aber 1297 Glüh- und 13 Bogenlampen durch Gasmaschinen betrieben und 596 Glüh- und 51 Bogenlampen wurden in Etablissements angelegt, welche überhaupt keine Gasbeleuchtung besessen hatten. Die effective Verminderung des Gasconsums durch das elektrische Licht ist aber um so mehr eine verschwindend kleine, als fast überall das Gas noch nebenbei und oft fast bis zur früheren Höhe in Gebrauch blieb. Thatsächlich sind seit Beginn der elektrischen Beleuchtung bis jetzt nur 979 Gasflammen definitiv beseitigt worden, was nur $^1/_3$ % unserer Gesammtflammenzahl und nur $6^2/_3$ % des Zuwachses an Gasflammen in dem einen Jahre 1886 beträgt. Auch dürfte der kleine Ausfall schon durch den indirecten Einfluss der elektrischen Beleuchtung auf die Ausdehnung der Intensivbeleuchtung durch Gas als in sich gedeckt erscheinen. Auf letzterem Gebiet hat nämlich unstreitig die elektrische Beleuchtung den kräftigsten Anstoss zum Fortschritt gegeben, welcher sich von Jahr zu Jahr erfolgreicher entwickelt und insbesondere in letzter Zeit neben den Siemens'schen Regenerativbrennern, zu bedeutenden Erfindungen und Verbesserungen der Intensivlampen durch Wenham, Bower u. s. w., geführt hat.

Wie für die Ausdehnung der Intensivlampen, so bemühen wir uns auch unausgesetzt im Interesse der Consumenten durch Einführung von Regulatoren, vorzüglichen Brennern u. s. w. auf relative Verminderung des Gasconsums, bzw. Erhöhung der Leuchtkraft des Gases hinzuwirken. Eine vorübergehende Einbusse im Gasverbrauch wird uns auf die Dauer reichlich durch die erhöhte Concurrenzfähigkeit des Gases ersetzt, nicht bloss der Elektricität, sondern auch dem Petroleum gegenüber, von dem wir das bereits im vorigen Bericht Erwähnte wiederholen müssen, dass sich nämlich in schlechten Geschäftsjahren dessen Concurrenz an manchen Orten verstärkt geltend macht.

In gleicher Richtung, und wie bereits erwähnt von bestem Erfolg begleitet, gingen unsere Bemühungen für Ausdehnung des Gasverbrauchs zu Heizzwecken. Wir haben, auf bedeutende Erfolge in M. Gladbach gestützt, unser Hauptaugenmerk auf die in Deutschland noch sehr zurückgebliebene Einführung von Gaskochherden gerichtet und zu dem Ende, wie schon im letzten Geschäftsbericht erwähnt, die Anfertigung derselben und verwandter Gegenstände (z. B. Gasplätten), in Verbindung mit unserer Gasmesserwerkstatt in Dessau, in die Hand genommen. Unsere Bemühungen haben sich hauptsächlich dahin gerichtet, die bisher gebräuchlichen englischen Constructionen der Gaskochherde den Bedürfnissen und Gewohnheiten der deutschen Küche anzupassen und ausserdem durch billige Preise und Miethen die Einführung derselben zu erleichtern. Allem Anschein nach glückt uns dies auch; auf der kürzlich abgehaltenen Leipziger Kochkunstausstellung waren wir erfolgreich mit unseren Apparaten vertreten und sind uns bereits viele Aufträge ertheilt worden. Bis Ende 1886 lieferte die Werkstatt bereits 102 Kochherde. Selbstverständlich haben die ersten Einrichtungen, Proben u. s. w., Kosten verursacht, welche der Gewinn des neuen Geschäftszweigs in so kurzer Zeit noch nicht decken konnte; schon von der nächsten Zukunft jedoch erwarten wir sehr zufriedenstellende Resultate, ganz abgesehen von dem Hauptzweck der Anlage, auf Förderung des Gasconsums einzuwirken.

Die Gasmesserwerkstatt selbst arbeitete mit noch etwas erhöhtem Gewinn und lieferte 1134 neue Gasmesser, während 428 alte reparirt wurden. Der Gesammtgewinn der beiden vereinigten Werkstätten betrug M. 16272,80 oder 18,08% des von M. 76544,08 auf M. 90006,18 erhöhten Anlage- und Betriebskapitals.

Der Bestand unseres Feuerversicherungsfonds stieg von M. 124457,78 auf M. 130885,38. Eine Entnahme aus dem Fonds fand nicht statt.

Der Beamten-Pensionsfonds stieg von M. 130646,31 auf M. 146627,03.

Unsere Gesammtleistungen für Pensionen, Unfall- und Krankenversicherung und Unterstützungen aller Art betrugen im Geschäftsjahr M. 36398,58.

An Stelle des verstorbenen Herrn Regierungsrath v. Unruh trat Herr Banquier Herm. Rauff durch Wahl der Generalversammlung in das Directorium.

Im Beamtenpersonal sind keine weiteren Veränderungen eingetreten, als dass die bisherigen Dirigenten der Mülheimer und Krakauer Anstalten nach Eupen resp. Lemberg versetzt wurden. Unsere Beamten haben wiederum im abgelaufenen Jahre vollauf ihre Schuldigkeit gethan und in technischer wie administrativer Beziehung der Ungunst der äusseren Lage kräftig entgegengearbeitet. Unglücksfälle oder Störungen im Betrieb hatten wir nicht zu beklagen.

Ehe wir nun diesmal zur Statistik des Gasconsums und Besprechung der einzelnen Anstalten übergehen, haben wir den Abschluss der durch Verkauf aus dem Gesellschaftsverband ausgeschiedenen Gasanstalten Mülheim a. d. Ruhr und Krakau zu erörtern, deren Bau- und Betriebskapitalien bei der Uebergabe mit resp. M. 981 814,29 und M. 1 036 013,30 saldirten. Erstere Anstalt wurde am 1. Februar, letztere am 1. März der betreffenden Stadtgemeinde gegen Zahlung der Kaufsummen übergeben. Die Schlussabrechnung ergab bei Mülheim einen Verlust gegen den Buchwerth des Anlage- und Betriebskapitals von M. 65 899,15, welcher sich im Wesentlichen auf verschiedene Posten des Baucontos, welche durch Schiedsspruch abgesetzt bzw. vom Verkauf ausgeschlossen worden waren, auf Verluste bei Verwerthung der Vorräthe und auf Abschreibungen von einem uns verbliebenen auf Conto Ruhrort übertragenen Grundstück vertheilt. Bei Krakau betrug der buchmässige Verlust M. 270 515,05, die theils auf die erzielte niedrigere Verkaufssumme, auf Verluste an den Vorräthen, Mandatargebühren u. s. w., hauptsächlich aber auf Coursverluste entfielen, indem der Bau der Anstalt seinerzeit zum Durchschnittscours von 185,10 bewirkt worden war, die Verkaufssumme aber nur zum Cours von 161,20 realisirt werden konnte. — Zur Deckung dieser Verluste an beiden Anstalten im Gesammtbetrag von M. 336 414,20 stand zunächst der Mülheimer Amortisationsfonds mit M. 211 076,90 zur Disposition. Der Mehrbetrag mit M. 125 337,30 wurde durch Specialreserveconto saldirt, welchem der frühere Krakauer Amortisationsfonds im Betrage von M. 249 444,63 über Gewinn- und Verlustconto zugeflossen war. Die Summe beider Ammortisationsconti betrug also immerhin noch M. 124 107,33 mehr, als die directen und indirecten Verluste beim Verkauf. — Die gelösten Kaufgelder brachten, bei dem Geldüberfluss des abgelaufenen Geschäftsjahres, nur eine sehr niedrige Verzinsung, so dass der diesjährige Ausfall am Gesammtgewinn unseres Unternehmens zum grossen Theil auf die entgangenen Geschäftsgewinne aus beiden Anstalten entfällt. Wie bereits oben erwähnt, hat dieser Ausfall eine Deckung zu erwarten, sobald die Kaufgelder später in Vergrösserungen der übrigen Anlagen gleich rentabel wie früher in Krakau und Mülheim untergebracht sein werden.

Unsere vergleichende Statistik wird sich also in Zukunft nur auf die uns verbliebenen 14 Gasanstalten erstrecken.

Der Gasconsum vertheilte sich im Jahre 1886 wie folgt:

Strassengas	4 832 524 cbm	= 17,56%
Oeffentliche Gebäude	2 260 316 „	= 8,21%
Private	11 821 312 cbm	= 42,96%
Fabriken:		
Eisenbahnhöfe	2 127 168 cbm	
Baumwollenindustrie	1 481 588 „	
Eisen- und Stahlindustrie	999 691 „	
Wollenindustrie	471 106 „	
Zuckerfabriken	410 001 „	
Brauereien und Brennereien	332 873 „	
Papier- und Tapetenfabriken	269 093 „	
Mühlen u. Dampfbäckereien	178 893 „	
Metallwaarenfabriken	147 680 „	
Lederfabriken	65 645 „	
Tabakfabriken	81 938 „	
Seidenindustrie	78 551 „	
Chem. Fabriken	33 250 „	
Diverse	358 305 „	
	7 035 785 cbm	= 25,57%
Heizgas:		
Gaskraftmaschinen	874 265 cbm	
Zum Kochen, Heizen und zu technischen Zwecken	692 559 „	
	1 566 824 cbm	= 5,70%
Summa	27 516,758 cbm	= 100%

Die vielfach gedrückte, überall auf Einschränkungen hinweisende Geschäftslage kennzeichnet sich am besten durch die effective Abnahme des Gasverbrauchs der Privaten und Fabriken. Darunter figurirte die Baumwollenindustrie mit einer Abnahme von 163 726 cbm.

Die absolute höchste Zunahme fand im Geschäftsjahr beim Strassengas statt, an dem leider wenig oder nichts verdient wird, die procentisch bei weitem Höchste beim Heizgas, und zwar vermehrte sich der Consum der Gaskraftmaschinen, einschliesslich unserer elektrischen Stationen, um nicht weniger als 26,7% und des sonstigen Gases zu Heiz- und technischen Zwecken um 18,6%. Die Gesammtzahl der Gasmotoren betrug Ende 1885 283 mit 995½ H. P.

Wir gelangen nunmehr zu einer Besprechung der einzelnen Gasanstalten.

1. Frankfurt a. d. O.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1 518 800 cbm	17 069
1886:	1 596 000 „	17 479
Zunahme:	77 200 cbm	410

Digitized by Google

Die Zunahme war ansehnlich höher wie im Vorjahre und das Ergebniss dem entsprechend befriedigender, wozu insbesondere die bessere Verwerthung der Coke beigetragen hat. Erst mit dem Verkauf verkleinerter Coke ist es uns nämlich in Frankfurt gelungen, beim Herd- und Ofenbrand der früher unbesiegbaren Concurrenz der Braunkohle mit Erfolg entgegen zu treten.

Von dem neu erworbenen grossen Grundstück an der Fürstenwalderstrasse haben wir im abgelaufenen Jahre die erste der zum Wiederverkaufe abgetrennten Parcellen zu guten Preisen verkauft.

2. Potsdam-Neuendorf.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1942227 cbm	21292
1886:	2003144 »	21891
Zunahme:	60917 cbm	599

Davon entfiel auf die Succursanstalt in Neuendorf eine Production von 173242 cbm.

Der Ertrag wurde insbesondere durch starken Ausfall in der Theerverwerthung und durch Reparaturen geschmälert; im Uebrigen war der Consumfortschritt nicht unbefriedigend, auch beginnt sich die Kleincoke immer mehr einzubürgern.

3. Dessau.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1162360 cbm	13669
1886:	1222630 »	15002
Zunahme:	60270 cbm	1333

Die Zunahme war befriedigender wie im Vorjahr, der Gewinn jedoch ansehnlich geringer, hauptsächlich wegen des sehr starken Ausfalls am Theerverkauf.

Wie schon eingangs erwähnt, wurde am 13. September v. J. die hiesige elektrische Centralstation in Betrieb gesetzt. Dieselbe steht zu Lasten der Gasanstalt Dessau für ihr Anlage- und Betriebskapital mit M. 245997,26 zu Buch, worin der Ankauf zweier Häuser mit M. 35864,60 inbegriffen ist. Auch im Laufe dieses Jahres wird, wie schon eingangs erwähnt, die Anlage noch nicht zur vollen Ausnutzung ihres Kapitals gelangen, da das erbprinzliche Palais noch im Bau begriffen ist, das herzogliche Schloss und mehrere Private aber erst im Laufe des Sommers angeschlossen werden. Die Station besitzt zwei Gasmaschinen à 60, eine à 30 und eine à 8 Pferdekraft und vorläufig vier Dynamos, für den Betrieb von ungefähr 17 bis 1800 Glühlampen berechnet. Am Jahresschluss waren 1014 Glühlampen und zehn Bogenlampen im Betrieb. Im nächsten Geschäftsbericht werden wir im Stande sein, aus den Resultaten des Betriebs die nöthigen wirthschaftlichen Folgerungen zu ziehen; jetzt ist dies noch wegen der Kürze der Betriebszeit unmöglich.

Unterm 1./5. December v. J. kam ein neuer Verlängerungsvertrag bis Schluss des Jahres 1910 mit der Stadt Dessau zu Stande, auf gleichen Grundlagen, wie die bereits früher abgeschlossenen Verträge mit Erfurt und Nordhausen, worauf hier Bezug genommen wird. Die Gaspreisermässigungen traten theils schon vom 1. December v. J. in Kraft, zum vollen Betrag erst vom 1. September 1888 ab. Die Abgabe von 1 Pf. vom Leuchtgas und ½ resp. ¼ Pf. vom Heizgas wird ebenfalls erst von diesem Datum, dem Schlusstermine des früheren Beleuchtungsvertrages ab, erhoben.

4. Luckenwalde.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	450088 cbm	4984
1886:	504103 »	5605
Zunahme:	54015 cbm	621

Die Folgen des neuen Vertrages vom Jahre 1885 haben sich in diesem Jahr in der grössten Zunahme herausgestellt, die in Luckenwalde jemals stattfand. Wir werden in Folge dessen einen der beiden Gasometer in diesem Jahr in einen Teleskopen umwandeln, um den steigenden Absatz voll auf begegnen zu können.

5. M.-Gladbach-Rheydt.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	3646060 cbm	40521
1886:	3682100 »	42617
Zunahme:	36040 cbm	2096

Die schwere Krisis, welche seit Mitte 1885 auf den meisten Zweigen der Baumwollenindustrie lastete und im I. Semester bereits zu einer Consumtionsabnahme von 63416 cbm geführt hatte, wich gegen Ende des Jahres einer besseren Conjunctur, so dass sich, unter Zutritt einer Vermehrung des Privatconsums und insbesondere des Heizgases am Jahresschluss noch eine kleine Zunahme herausstellte, die aber nur auf Rheydt und Odenkirchen entfällt.

Die Anstalt Gladbach ist insbesondere allen Anstalten mit energischer Einführung der Gaskochheerde vorangegangen: am Jahresschluss standen derselben 69, welche fast sämmtlich im Laufe desselben Jahres gewonnen wurden. Auch die Gaskraftmaschinen beginnen sich mehr einzubürgern; es sind jetzt 30 Stück mit 60½ Pferdekräften in Betrieb. — Durch die Einführung der verkleinerten Coke für Hausbrand hat sich der Localabsatz, der früher Null war, sehr gehoben.

6. Hagen-Herdecke.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1165540 cbm	14042
1886:	1232550 »	14432
Zunahme:	67010 cbm	390

Die Anstalt wird vom 1. October d. J. ab in einen Concurrenzkampf mit der Stadt Hagen eintreten. Alle unsere Bemühungen und die weitgehendsten Zugeständnisse (deren Bedeutung seinerzeit durch einen Vergleich mit dem Ertrag des eigenen städtischen Betriebs voll gewürdigt werden wird), vermochte die städtische Verwaltung nicht von dem Bau einer Concurrenzanstalt abzuhalten, für welche sie durch Verpflichtungsscheine des grössten Theils der bisherigen städtischen Gasconsumenten eine juristisch und finanziell gesicherte Rentabilitätsgrundlage zu besitzen glaubt. Wie bereits im letzten Geschäftsbericht erwähnt, sind uns die Aussenbezirke, auf welche im letzten Geschäftsjahre bereits 29% des Gesammtconsums entfielen, durch Verträge mit der Stadt Herdecke und der Gemeinde Eckesey gesichert, denen auch die Stadt Haspe durch Vertrag vom 23. Februar v. J. beigetreten ist. Der Gasverbrauch in diesen Aussenbezirken ist noch grosser Steigerung fähig; dieselbe betrug im abgelaufenen Geschäftsjahr nicht weniger als 11,4%, während der Consum in der Stadt Hagen selbst nur um 1,4% stieg. Wir besitzen in Hagen auf ewige Zeiten das Recht der unbeschränkten freien Concurrenz und werden dasselbe geltend zu machen wissen.

7. Warschau-Praga

	Production.	Flammenzahl.
1885:	12980762 cbm	90806
1886:	12990301 »	96185
Zunahme:	9539 cbm	5379

Diese kaum nennenswerthe Zunahme, die noch dazu lediglich auf öffentliches Gas entfällt, während der Privat- und Fabrikconsum um nicht weniger als 170283 cbm abnahm, veranschaulicht am besten die trübe Lage der dortigen Erwerbs- und Verkehrsverhältnisse. Rechnet man nun die neue Belastung durch die dreiprocentige Einkommensteuer und das weitere Fallen des Wechselcurses von 201 auf den Durchschnitt von 196 hinzu (am 31. December v. J. stand der Curs sogar nur auf 190,6), so begreift sich das traurige Ergebniss des abgelaufenen Geschäftsjahrs. Eine Petition an den kaiserlich russischen Finanzminister wegen Herabsetzung des Zolls auf die von uns vergasten Kohlen (er betrug im Jahre 1885 Rbl. 70164,40), blieb erfolglos.

Der Bau der zweiten Anstalt, um bei Wiederbelebung des Verkehrs unseren contractlichen Verpflichtungen genügen zu können, hat im Herbst begonnen, nachdem die Ueberweisung des früher in Aussicht genommenen städtischen Grundstücks sich so verzögert hatte, dass wir zum Erwerb eines anderen Grundstücks schreiten mussten, welches noch günstiger, dicht an der Warschau-Wiener Güterstation gelegen ist und überdies bedeutend billiger kam.

Der Neubau hat im abgelaufenen Jahre Rbl. 288701,29 beansprucht, wovon Rbl. 206468,59 auf den Erwerb des Grundstücks fallen. Wir beabsichtigen, die neue Anstalt im Herbst nächsten Jahres mit etwa 12 Oefen à 8 Retorten in Betrieb zu setzen. Die Production wird hier bedeutend billiger, da die hohen Abfuhrkosten der Kohlen von der Eisenbahnstation bis zur alten Gasanstalt in Wegfall kommen. Im Uebrigen ist die neue Anstalt so projectirt, dass sie allmählich erweitert werden kann und neues Kapital nicht eher in Erweiterungen fest gelegt wird, als bis es durch den fortschreitenden Betriebsumfang zur nutzbaren Verwendung gelangen kann.

8. Erfurt.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1607760 cbm	16485
1886:	1932680 »	19749
Zunahme:	324920 cbm	3264

An dieser ausserordentlich grossen Zunahme participirt der Zutritt des früheren Aussendistricts mit 94574 cbm und 2325 Flammen. Es bleibt also für den Beleuchtungsrayon der inneren Stadt eine Consumzunahme von 205087 cbm, die höchste, welche, mit Ausnahme von 1884, jemals stattgefunden hat. Es ist hierbei der Einfluss unverkennbar, welchen die Bestimmungen des neuen, vom $\frac{31.\ Mai}{10.\ Juni}$ v. J. zu Stande gekommenen Beleuchtungsvertrags ausgeübt haben. Hierdurch wurde einmal der Vertrag, welchen die Stadt mit der früheren Erfurter Gas-Actiengesellschaft abgeschlossen hatte, aufgehoben, nachdem sämmtliche Actien in unseren Besitz übergegangen waren. Unsere ausschliesslichen Rechte der Rohrlegung sind damit auch auf den Aussenbezirk ausgedehnt worden. Eine Herabsetzung der Gaspreise trat schon vom 1. April ab ein. Sie gehen beim öffentlichen Gas auf 11 Pf., und beim Privatgas auf 18 Pf. pro Cubikmeter. Die Stadt erhielt ferner eine Abgabe von 1 Pf. vom verkauften Leuchtgas und ½ Pf. vom Motoren- und Heizgas. Der neue Vertrag läuft bis 31. December 1910; die Stadt hat alsdann das Recht, die Anstalt, unter ähnlichen Bedingungen wie sie schon früher Potsdam eingeräumt wurden, anzukaufen, oder es tritt freie Concurrenz ein. Bezüglich Einführung elektrischer Beleuchtung sind der Gesellschaft Vorzugsrechte eingeräumt. Dagegen ist sie auch verpflichtet worden, das städtische Rathhaus mit elektrischer Beleuchtung zu den früheren Gaspreisen zu versehen; dieser Verpflichtung wurde bereits genügt, indem die bezügliche Anlage am 3. Januar d. J. dem Betrieb übergeben worden ist.

Digitized by Google

Es bedarf der Erwähnung nicht, dass die Consumzunahme eines Jahres an den bedeutenden Opfern in den Gaspreisen, Abgaben u. s. w. noch wenig kürzen konnte. Wir vertrauen aber um so mehr der Entwicklungsfähigkeit der nunmehr entfestigten Stadt Erfurt, als hier der Verbrauch des Gases zu motorischen Zwecken ganz ungemein zu steigen fortfährt. Erfurt besitzt gegenwärtig 51 Gaskraftmaschinen mit 225 Pferdekräften, was im Geschäftsjahr einer Zunahme von 10 Maschinen und 79½ Pferdekräften entspricht.

Die der früheren Actiengesellschaft gehörige Anstalt war bis 16. Juli v. J. selbständig in Betrieb und hatte seit Jahresanfang 93920 cbm abgegeben. Von da ab wurde, nachdem die nöthigen Rohrverbindungen hergestellt waren, der Betrieb auf der alten Anstalt concentrirt. Sobald später deren Leistungsfähigkeit erschöpft sein wird, kommt dann der fernere Ausbau der neuen Anstalt in Frage, zu welchem Behuf bereits das anstossende, zur Vergrösserung benöthigte Grundstück angekauft wurde.

9. Nordhausen.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	801456 cbm	10274
1886:	781526 »	10472
Abnahme:	19930 cbm	Zunahme: 198

Der Rückgang im Jahre 1885 hat sich also auch im Vorjahr fortgesetzt. Unter diesen Umständen haben wir abermals die Vollendung der begonnenen Vergrösserung der Anstalt zum wesentlichsten Theil auf das nächste Jahr verschoben.

Am 25./29. November v. J. wurde auch mit der Stadt Nordhausen ein Verlängerungsvertrag auf fast gleichen Grundlagen wie mit Erfurt und Dessau bis 1. October 1910 abgeschlossen. Die Gaspreisherabsetzungen und Abgaben traten vom 1. December ab in Kraft, werden übrigens schwerlich früher eine wesentlichere Einwirkung auf Consumvermehrung ausüben, als bis sich die allgemeine Geschäftslage Nordhausens gebessert hat.

10. Lemberg.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	1059049 cbm	9540
1886:	1029178 »	9062
Abnahme:	29871 cbm	478

Der Zunahme im Jahr 1885 ist wiederum eine Abnahme gefolgt; Handel und Verkehr stocken gänzlich. Auch der Wechselcours verschlechterte sich abermals, indem er von 163,5 im Jahre 1885 auf 161,6 herunterging.

11. Gotha.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	783632 cbm	10731
1886:	814113 »	10998
Zunahme:	30481 cbm	267

Die Zunahme war bedeutend geringer als im Vorjahre, dazu ansehnlich stärkere Verluste an den Coke- und Theerpreisen. Uebrigens bürgert sich hier das Gas zu technischen Zwecken gut ein; am Jahreschluss waren 21 Gasmotoren mit 62 Pferdekräften und 31 Gasöfen für Zimmer- und Kirchenheizung in Betrieb. — Zur Verbesserung der Druckverhältnisse erfuhr das Rohrsystem ansehnliche Erweiterungen.

12. Ruhrort.

	Production	Flammenzahl.
1885:	912140 cbm	5971
1886:	937400 »	6127
Zunahme:	25260 »	156

Die Zunahme entsprach nur einem Drittheil der vorjährigen Consumsteigerung. Die Vergrösserung der Anstalt ward im Geschäftsjahr vollendet und der Betrieb vom November ab in das neue, ganz aus Eisenfachwerk construirte Retortenhaus verlegt, woselbst uns die bequeme Lage zur Eisenbahn erhebliche Betriebsersparnisse verspricht und eintretendes Hochwasser die Sicherheit des Betriebes nicht mehr gefährden kann. Das Bauconto erhöhte sich um M. 53747,72.

13. Eupen.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	258358 cbm	4372
1886:	265830 »	4388
Zunahme:	7472 cbm	16

Die Zunahme war nicht bedeutend. Wir verdanken sie einer leider nur kurze Zeit anhaltenden besseren Conjunctur des Tuchgeschäfts. — Die Stadt hat contractlich das Recht, die Gasanstalt am 1. Juli 1888 zum Taxwerth, mit einem Zuschlag von 33⅓%, anzukaufen, und wird von diesem Recht Gebrauch machen.

14. Herbesthal.

	Production.	Flammenzahl.
1885:	86890 cbm	310
1886:	88261 »	310
Zunahme:	1371 cbm	—

Die Production sämmtlicher Anstalten betrug:

	Production	Flammenzahl
1. Frankfurt a. d. O.	1596000 cbm	17479
2. Potsdam Neuendorf	2003144 »	21891
3 Dessau	1222630 »	15002
4. Luckenwalde	504103 »	5605
5. M.-Gladbach-Rheydt	3682100 »	42617
6. Hagen-Herdecke	1232550 »	14632
7. Warschau-Praga	12990301 »	96185
8. Erfurt	1932680 »	19749
9. Nordhausen	781526 »	10472
10. Lemberg	1029178 »	9062
11. Gotha	814113 »	10998

Digitized

	Production	Flammenzahl
12. Ruhrort	937400 cbm	6127
13. Eupen	265830 »	4388
14. Herbesthal	88261 »	310
Summa	29079816 cbm	274517
1885: »	28375122 »	260066
Zunahme:	704694 cbm	14451
	= 2,48%	= 5,56%

Bringt man, behufs genauer Vergleichung mit dem Vorjahr, den Consum von 94574 cbm und die Zahl von 2525 Flammen, welche auf den bis zum 16. Juli v. J. durch die neue Anstalt versorgten Aussendistrict Erfurts entfielen, in Abzug, so reducirt sich die effective Zunahme der Gasproduction auf 610120 cbm = 2,15% und die Flammenzahl auf 12126 oder 4,66%. Die Productionszunahme war procentisch die geringste, die mit Ausnahme des Jahres 1879 stattfand; die für die Beurtheilung der Zukunft maassgebende Zunahme der Flammenzahl stand dagegen ansehnlich über dem Durchschnitt früherer Jahre, und wurde der absoluten Höhe nach nur von den Jahren 1875, 1884 und 1885 erreicht.

Der Gasverlust betrug nur 4,36% gegen 4,64% im Vorjahr, und war der günstigste, der mit Ausnahme des Jahres 1884 je erreicht wurde.

Der Durchschnittsverbrauch per Flamme und Jahr ist abermals, und zwar von 105,7 auf 103,5 cbm gesunken. Die Strassenflammen sind zwar von 415,9 auf 425,1 cbm im Consum gestiegen, der Privatflammenverbrauch dagegen, der 1884 noch 94,8 und 1885 92,6 betrug, auf 89,1 cbm gefallen, eine Folge des gedrückten Geschäftsgangs, dem gegen Ende des Jahres noch die Kriegsgerüchte hinzutraten.

Der Steinkohlenverbrauch betrug:

Oberschlesische	518192 hl	= 42,67%
Westfälische	452430 »	= 37,26%
Englische	86793 »	= 7,15%
Mährische	75311 »	= 6,20%
Niederschlesische	72643 »	= 5,98%
Verschiedene	8943 »	= 0,74%
Summa	1214312 hl	od. 100%

Der Mehrverbrauch an Kohle war 30105 hl. Die Gasausbeute war 23,9 cbm gegen 24,0 cbm im Vorjahre. Der Durchschnittspreis des Hectoliter, loco Anstalt, war M. 1,34 oder 6 Pf. weniger als 1885.

Der Cokepreis erholte sich, wie schon eingangs erwähnt, im zweiten Halbjahr etwas, so dass der Durchschnitt sich pro Hectoliter auf 66 Pf. gegen 64 Pf. im Vorjahre stellte.

Im Theer dagegen, von dem über ein Drittel verfeuert werden musste, um ihn einigermaassen zu verwerthen, war der Ausfall noch weit grösser als im Vorjahre, wo theilweise noch günstige Lieferungscontracte auszuführen waren. Das gleiche gilt von der Ammoniakverwerthung; hier ziehen die Preise indess in letzter Zeit wieder etwas an.

Im Ganzen betrug der Ausfall, gegen das schon so ausserordentlich ungünstige Jahr 1885, beim Theer M. 66806,31, und beim Ammoniak M 19488,92, welchem bei Coke ein Mehrertrag von M. 5926,62 und bei den Steinkohlen ein Ersparniss von M. 72986,82 gegenüber trat.

Die Unterfeuerung beanspruchte durchschnittlich 15,99% kg Coke per 100 kg destillirter Kohlen, gegen 15,89 kg im Vorjahre, wobei 1 Ctr. Theer gleich 2,2 hl Coke berechnet ist.

Die Bauconti der Anstalten, einschliesslich der elektrischen Anlagen in Dessau und Erfurt, und unter Hinzutritt der zweiten Gasanstalt in Erfurt, erhöhten sich wie folgt:

1. Frankfurt a. d. O.	M.	8334,88
2. Potsdam-Neuendorf	»	29770,07
3. Dessau	»	255784,72
4. Luckenwalde	»	7304,77
5. M.-Gladbach-Rheydt	»	65201,90
6. Hagen-Herdecke	»	6522,96
7. Warschau-Praga	»	697804,75
8. Erfurt	»	420238,91
9. Nordhausen	»	15664,74
10. Gotha	»	16290,65
11. Ruhrort	»	53747,72
Summa	M.	1586666,07

Dagegen verminderten sich:

1. Lemberg	M.	4280,68
2. Eupen	»	1746,86
	»	6027,45
	M.	1580638,53

Die Länge der Strassenrohre, die neue Gasanstalt Erfurt einbegriffen, war 582990 m.

Das Geschäftsjahr schliesst mit einem Reingewinn von M. 1793791,19, oder M. 271774,84 weniger als im Vorjahre, woran der Gewinnausfall von Mülheim und Krakau mit M. 124975,31 participirt. Mit Zustimmung der Revisionscommission schlagen wir der Generalversammlung eine Dividende von 10% vor; dabei ist, neben der seit der vorjährigen Statutänderung obligatorisch gewordenen Quote zum Specialreservefonds, der Erneuerungsfonds doppelt so hoch wie im Vorjahre und zwar mit M. 100000 dotirt worden.

Unser durch diese Rückgänge zweier Jahre in keiner Weise geschwächtes Zutrauen in die Zukunft des Geschäfts haben wir bereits im Eingang bekundet und mit guten Gründen belegt.

(Schluss folgt.)

Osnabrück. (Gasanstalt.) Dem Bericht über die Verwaltung der Gasanstalt pro 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Zunächst sind aus der dem Bericht vorangestellten Chronik folgende Daten von Interesse:

1884/85. Permanente Ausstellung am Gaswerke von Wobbe'schen Koch- und Heizapparaten. Herabsetzung des Gaspreises für den Consum von Gasmotoren, Koch- und Heizapparaten auf 14 Pf. ohne Rabatt, sofern der Consum durch eine separate Gasuhr angezeigt wird.

1885/86. Beschlussfassung, dass die Gasleitungen zu den Häusern innerhalb des Gasrohrnetzes und des Strassenkörpers auf Kosten des Gaswerks, Leitungen für Koch- und Heizapparate in den Häusern zu Selbstkostenpreisen fortan geschehen und dass nach vermietheten Etagen directe Leitungen ausgeführt werden.

Aufstellung folgender neuer Apparate: 1. eines trockenen Weck's Central-Ventilwechslers an die Stelle des früheren nassen Clegg'schen Wechselhahns, 2. eines Kunath'schen Theerscheiders, 3. eines Kollergangs zum Mahlen von Chamottemehl. Aufstellung 5 neuer Strassenlaternen.

Die Uebersicht der Rechnung ergibt folgende Posten:

Einnahme.

1.	Gasverkauf an Private und Bahnhöfe	M. 130830,15
2.	Strassenbeleuchtung einschliesslich Bedienung und Unterhaltung der Strassenlaternen von der Kämmereikasse, welche ihr laut Ausgabe 15 vom Gaswerk wieder erstattet worden	» 28720,00
3.	Für Coke	» 31904,62
4.	» Theer	» 6533,23
5.	» Ammoniak	» 3893,75
6.	» Gasmessermiethen	» 3571,30
7.	» Haus- und Gartenmiethen	» 1773,50
8.	Aus dem Nebenbetriebe (siehe Ausgaben unter 14)	» 16970,93
9.	Insgemein	» 339,45
10.	Rechnungsbestand	» 64027,44
	Summa	M. 288564,37

Ausgabe.

1.	Gaskohlen	M. 35530,65
2.	Feuerung	» 15226,46
3.	Reinigungsmaterial	» 127,20
4.	Arbeitslohn	» 13507,81
5.	Sonstige Betriebsunkosten	» 599,09
6.	Ergänzungen und Reparaturen	» 13947,20
7.	Neubauten und neue Anlagen	» 5548,25
8.	Neue Strassenlaternen	» 742,85
9.	Bedienung und Unterhaltung der Strassenlaternen	» 7635,46
10.	Neue Gasmesser	» 4467,75
11.	Unterhaltung der alten Gasmesser	» 1329,98
12.	Insgemein	M. 2977,94
13.	Unfallfonds	» 500,00
14.	Für den Nebenbetrieb	» 14985,71
15.	Rückzahlung an die Kämmereikasse für die Strassenbeleuchtung einschliesslich Bedienung und Unterhaltung der Laternen (siehe Einnahme 2)	» 28720,00
16.	Extrazuschuss an die Kämmereikasse pro 1884/85	» 15000,00
	1885/86	» 15000,00
17.	Rechnungsbestand	» 40442,26
18.	Gehalte	» 7600,00
19.	Zinsen	» 8687,60
20.	Schuldentilgung	» 55988,16
	Summa	M. 288564,37

Technische Betriebsresultate.

Gaserzeugung.

Gasproduction	cbm	1056130
Dazu verwandte Kohlen	kg	3344950
Somit Ausbeute pro 100 kg	cbm	31,58
Stärkste Production im December	»	156130
Schwächste Production im Juni	»	35710
Stärkste Production in 24 Stunden	»	5910
» » » 1 Stunde	»	300
Schwächste Production in 24 Stunden	cbm	680
Grösste Anzahl der Retorten, welche zusammen im Betriebe waren		27
Durchschnittlich waren im Betriebe Retorten		14
Gesammtsumme der Ofentage		901
Gesammtsumme der Retortentage		4967
Gesammtsumme der Retortenchargen		28003
Chargirt wurden durchschnittlich täglich à 6 Chargen Retorten		76,72
Durchschnittliche Gaserzeugung pro Retorte und Tag	cbm	212,62
Durchschnittliche Kohlenladung pro Retorte und Tag	kg	673,43
Durchschnittliche Beschickung einer Retorte à Charge	kg	119,45
Durchschnittliche Gasausbeute einer Charge	cbm	37,71
Gesammtzahl der Retorten-Arbeiter-Schichten à 12 Stunden		2454
Durchschnittliche Gaserzeugung pro Schicht	cbm	1446,04
Durchschnittliche Gaserzeugung pro Mann	cbm	430,37
Für 100 cbm producirtes Gas wurden verbraucht Gaskohlen	kg	31,67

Gasabgabe.

Gesammtconsum ausschliesslich Verluste	cbm	1027515

Privatconsum	cbm	612611
Westbahnhof	»	79705
Cöln-Mindener Bahnhof	»	139835
Gaswerksconsum	»	13478
Strassenbeleuchtung	Laternen	567
Dieselben haben verbraucht in 909430 Brennstunden à 200 l pro Stunde	cbm	181886
Also hat eine Laterne durchschnittlich im Jahre consumirt	cbm	320
Gasverlust	»	28775
in Procenten		2,72
Es bestehen nach Ausweise der aufgestellten Gasuhren an Privatflammen		8947
Es consumirte jede Privatflamme ohne Bahnhöfe	cbm	68,47
Stärkste Abgabe in 24 Stunden	»	5820
Desgleichen in 1 Stunde	»	830
Geringste Abgabe in 24 Stunden	»	750
Durchschnittliche Tagesabgabe in 24 Stunden	cbm	2893

Nach Procenten gerechnet vertheilt sich der Gasconsum wie folgt:

Privatconsum ohne Bahnhöfe	58
Consum der Bahnhöfe	20,78
Privatconsum und Bahnhöfe	78,78
Strassenbeleuchtung	17,22
Gaswerksconsum	1,28
Verluste	2,72

Nebenproducte.

Coke.

Gewonnen wurden	kg	2148000
Also vom Gewichte der vergasten Kohlen	%	64,22
Abgegeben wurden	kg	2142200
Zum Verkauf	»	1165080
Zur Unterfeuerung der Retorten	»	862200
Zur Kesselheizung und zu sonstigem Verbrauche am Werke		114900
Die Retortenfeuerung beanspruchte demnach von der gewonnenen Coke	%	40,14
Zur Vergasung von 1 Ctr Kohlen waren erforderlich an Coke	%	25,77
Zur Erzeugung von 100 cbm Gas waren erforderlich an Coke	kg	81,63
Das Verkaufsquantum betrug also von der Cokeproduction	%	54,25
oder inclusive sonstigen Verbrauchs	%	59,59
Die Retortenfeuerung betrug von den vergasten Kohlen	%	25,77
Das Verkaufsquantum desgleichen	%	34,83
Das Verkaufsquantum inclusive des sonstigen Verbrauchs desgleichen	%	38,26

Theer.

Gewonnen wurden	kg	151496
Also vom Gewichte der vergasten Kohlen	%	4,53
Verkauft wurden	kg	146825

Ammoniakwasser

wurde verarbeitet zu schwefelsaurem Ammoniak und betrug die Production desselben	kg	23250
Also wurden aus 100 kg Gaskohlen Ammoniaksalz gewonnen	kg	6,95

Allgemeines.

Zahl der Privatabnehmer	625
Der Privatconsum setzt sich zusammen wie folgt:	
Kgl. Schlosslaternen cbm	1170
Regierungslaternen »	154
Leuchtgas »	582554
Koch- und Heizgas »	28733
Zahl der aufgestellten Gasuhren	706
Davon sind nasse Uhren	197
» » trockene »	509
Zahl der Separatgasuhren für Koch- und Heizzwecke	63
Mit Flammen	328
Es existiren Gasmotoren	5
» » Gaskocher	400 à 500
Gesammtlänge des Strassenrohrnetzes m	31060
Gesammtlänge der Zuleitungen m	5447
Zahl der Wassertöpfe	80
Es brannten Strassenlaternen:	
bei ganzer Beleuchtung	567
bei halber Beleuchtung	280
als Nachtlaternen	127

Finanzielle Betriebsresultate.

Einnahme.

Einnahme für die Strassenbeleuchtung einschliesslich Bedienung und Unterhaltung der Strassenlaternen	M.	28720,00
Selbstkosten der Strassenbeleuchtung	»	24951,01
Die Beleuchtung, Bedienung und Unterhaltung einer Strassenlaterne kostet also durchschnittlich pro Jahr	»	44,05
für eine gewöhnliche Laterne	»	41,05
» » Nachtlaterne	»	80,05
» den ganzen Gasconsum	»	151914,69
» Cokeverkauf und Unterfeuerung	»	31996,32
» schwefelsaures Ammoniak	»	3893,75
» Theer	»	6446,75
Gesammte Einnahme ohne Installation	»	207571,22

Ausgabe.

Für Gaskohlen	»	36409,77
» Unterfeuerung der Retorten	»	15226,46

Für Retorten- und Maschinenbedienung	M.	8297,60	
» Ergänzungen und Reparaturen	»	13947,20	
» Bedienung und Unterhaltung der Strassenlaternen	»	7635,46	
Gesammtausgaben einschliesslich Arbeitslohn, Gehalte, Zinsen und Amortisation	»	123764,75	
Betriebsüberschuss exclusive Installation	»	83806,47	
Ueberschuss aus dem Installationsgeschäfte	»	2677,18	
Also Gesammtüberschuss	»	86483,65	
Ausgaben für Erweiterung des Strassenrohrnetzes, f. neue Strassenlaternen, neue Gasmesser und neue Apparate am Werke, welche früher angeliehen wurden, jetzt aus den Ueberschüssen des Betriebs gedeckt werden	M.	10758,85	
Ueberweisung an die Stadtkasse für die Strassenbeleuchtung	»	28720,00	
als Extravergütung	»	15000,00	
in Summa	»	43720,00	
Extra-Amortisation aus den Betriebsüberschüssen	»	47004,80	
Schuldenbestand am 31. März	»	189417,90	
Anlagekapital	»	1058883,52	
Anlagekapital der Ammoniakfabrik	»	11351,54	
Schulden darauf am 31 März	»	5691,59	
Die Gaskohlen haben pro Doppelladung von 200 Ctr. loco hier durchschnittlich gekostet	»	108,68	

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Unterm 28. Februar versendet Mr. Davis, der Hon. Sec. der Sulphat of Ammonia-Association einen Bericht über den Stand des Marktes in England, dem wir Folgendes entnehmen:

London. Unglücklicherweise hat der Agent der Gaslight and Coke Co., Beckton, die Preise wieder um 2 sh. 6 d. pro Tone heruntergesetzt. Der nominelle Preis für Beckton-Fabrikat ist heute 11 £ 15 sh.; aber man glaubt, dass ein Angebot von 11 £ 12 sh. 6 d. für grosse Quantitäten acceptirt werden würde.

Aus der Provinz. Die Nachfrage ist heute schwach, und obgleich dieselbe ohne Zweifel im März lebhafter sein wird, so hat doch die Stagnation eine grosse Flaue geschaffen. Preisnotirungen sind nur nominell, und es wird nur wenig umgesetzt.

Aus Schottland. Der Markt in Leith ist wenig lebhaft, man erwartet aber für Anfang März grosse Nachfrage.

Vom Continent. Die Kriegsbefürchtung macht Alle muthlos, aber, da die Londoner Speculanten für den März viel zu liefern haben, so kann es nicht überraschen, dass jede Anstrengung gemacht wird, den Markt in die Hände zu bekommen.

Preise des schwefelsauren Ammoniaks.

(Gewöhnliche Bedingungen.)

		Hull	London
1887	21. Februar	12 £ 0 sh. 0 d.	11 £ 17 sh. 6 d.
	22. »	12 » 0 » 0 »	11 » 17 » 6 »
	23. Februar	12 £ 0 sh. 0 d.	11 £ 18 sh. 9 d.
	24. »	12 » 0 » 0 »	11 » 17 » 6 »
	25. »	12 » 0 » 0 »	11 » 17 » 6 »
	26. »	12 » 0 » 0 »	11 » 17 » 6 »

Verschiffungen nach Hamburg: ab London 7. bis 12. Februar 350 t (total 480 t); — ab Hull, Woche bis 19. Februar 71 t (total 440 t); — ab Leith Woche bis 12. Februar 80 t (total 151 t); — ab Liverpool 10. bis 16. Februar 30 t (total 145 t); — ab Glasgow Woche endend 19. Februar 30 t (total 363 t); — ab London 14. bis 19. Februar nach Hamburg 400 t, (zusammen 792 t); — ab Hull, Woche endend mit dem 26. Februar: nach Hamburg 102 t (zusammen 492 t); — ab Leith, Woche endend mit dem 19. Februar: nach Hamburg 563 t; — ab Liverpool, 17. bis 23. Februar: nach Hamburg 10 t (zusammen 114 t). — Gesammtausfuhr 2061 t, letzte Woche 1317 t.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Speculanten gegen die Vereinigung der Ammoniakfabrikanten Front gemacht haben, weil ihnen die Verbreitung der Informationen, welche ihre kleinen Pläne oft vereitelt, sehr ungelegen kommt. Ohne Zweifel bereiten dieselben für den Monat März einen grossen Schlachtplan vor, denn diese Händler thun alles, was sie können, um die gegenwärtige Flaue aufrecht zu erhalten. Im vorigen Jahr um diese Zeit lag der Fall genau ebenso, die Speculanten schrieen: »Keine Nachfrage! Keine Nachfrage!« trotz alledem aber hatten dieselben so viel verkauft, dass sie später, als sie wieder Sulfat nöthig hatten, keins mehr bekommen konnten.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 9. 1887.

Inhalt.

Ueber Versuche mit Gasmessern. Vortrag, gehalten auf der XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Eisenach, von Regierungsrath Dr. Loewenherz in Berlin. (Discussion folgt.) S. 245.

Die Gaswaage. Apparat zur automatischen Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Zusammensetzung von Gasen. Von Fr. Lux in Ludwigshafen a. Rh. S. 251.

Eine wasserrechtliche Entscheidung. Von L. Disselhoff, Ingenieur und Wasserwerksdirector zu Hagen i. W. S. 262.

Literatur. S. 269.

Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 271.

Patentanmeldungen.

Patenttheilungen.

Patentlöschungen.

Patentversagung.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 272.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 274

Berlin. Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen.

Dessau. Geschäftsbericht der Deutschen Continental-Gasgesellschaft. (Schluss.)

Elberfeld. Elektrische Beleuchtung.

Elmshorn. Gasanstalt.

Hof. Gasactiengesellschaft.

Holzminden. Gaspreise. — Wasserleitung.

Magdeburg. Allgemeine Gasactiengesellschaft.

Neumünster Gasanstalt.

Strassburg. Wasserversorgung im Elsass.

Triest. Elektrische Beleuchtung des Hafens.

Würzburg. Ausstellung von Gasapparaten.

Marktbericht. S. 280.

Ueber Versuche mit Gasmessern.

Vortrag, gehalten auf der XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Eisenach von Regierungsrath Dr. Loewenherz in Berlin.

Meine Herren! Im vorigen Jahre hatte ich die Ehre, in der Salzburger Jahresversammlung Ihnen Mittheilungen betreffs der Versuche und Erhebungen zu machen, welche die Normal-Aichungscommission über nasse und trockene Gasmesser angestellt hat [1]). Ferner erlaubte ich mir damals, die wesentlichsten Bestimmungen der neu erlassenen Vorschriften für die Aichung von Gasmessern Ihnen anzugeben. Endlich legte ich Ihnen Zeichnungen der verschiedenen aichfähigen Gasmesser-Constructionen vor. Diese Zeichnungen, von welchen damals erst vorläufige Abzüge fertig gestellt waren, sind inzwischen mit eingehenden Beschreibungen und Erläuterungen erschienen. Diese Veröffentlichung war zunächst für die Aichungsbeamten bestimmt, sie hat aber auch bei den Gasmesser-Fabrikanten sowie bei vielen Gasanstalts-Directoren lebhaftes Interesse erregt, und ich weiss, dass viele von Ihnen, meine Herren, auf buchhändlerischem Wege von dieser Publication Kenntniss erhalten haben. Für diejenigen Herren, welche das Werk noch nicht besitzen und sich gleichwohl dafür interessiren, habe ich ein vollständiges Exemplar desselben mitgebracht und stelle anheim, darin Einsicht zu nehmen. Die Veröffentlichung ist unter dem Titel: »Beschreibung und Erläuterung zu den bildlichen Darstellungen aichfähiger Gasmesser-Constructionen« im Verlag von W. Moeser zu Berlin erschienen und für den Preis von M. 4 durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Die Instruction für die Aichung von Gasmessern ist am 1. April v. J. ins Leben getreten. Bei Aufstellung der bezüglichen Vorschriften haben wir, wie ich ausdrücklich betonen möchte, nicht unterlassen, auch die betheiligte Industrie zu Rathe zu ziehen, wir haben mit allen bedeutenderen Gasmesser-Fabrikanten Deutschlands umfangreiche schriftliche und mündliche Verhandlungen darüber geführt. Die wichtigsten Punkte der Instruction sind schon in einem Vorentwurf allen jenen Fabrikanten zur Begutachtung vorgelegt worden und zwar wurde zu diesem Behufe zu den ausserhalb Berlins wohnenden Herren ein Beamter der Commission entsandt, der mit ihnen die einzelnen Punkte eingehend durchsprach. In Berlin wurden die Betheiligten wiederholt zu mündlichen Berathungen zusammenberufen. Dabei begnügten wir uns nicht damit, uns nur an die Gasmesser-Fabrikanten zu

[1]) D. Journ. 1885 S. 881.

wenden; soweit es irgend thunlich war setzten wir uns auch mit den Leitern hervorragender Gaswerke in Verbindung und holten auch deren Meinungen über jene Punkte ein. Auf Grund aller dieser Verhandlungen wurden die in Theil VIII der Instruction vom 1. Mai 1885 enthaltenen Vorschriften aufgestellt, um zunächst den für die Gasmesser-Aichung erforderlichen Bestimmungen überhaupt nur eine greifbare Gestalt zu geben. Nachdem diese Instruction durch den Druck veröffentlicht war und man erwarten konnte, dass die näher betheiligten Kreise von ihr Kenntniss erhalten hatten, ging man daran, sie dahin zu ergänzen, dass man die Anforderungen für alle einzelnen aichfähigen Gasmesser-Constructionen genau präcisirte. Diese Ergänzungen sind in der Beschreibung und Erläuterung zu den mehrerwähnten Zeichnungen enthalten. Den Text dieser Veröffentlichung haben wir wiederum vor seinem Abschluss allen namhaften Gasmesser-Fabrikanten sowie anderen Fachleuten vorgelegt, auch nicht unterlassen, dem Vorstande Ihres Vereins den Entwurf zur Begutachtung zuzusenden. Von allen Seiten sind uns schätzenswerthe Bemerkungen zugegangen, welche der sorgfältigsten Prüfung unterzogen und mit wenigen Ausnahmen durchgängig berücksichtigt worden sind. Dabei waren wir bemüht, Bestimmungen der Instruction, welche von einzelnen Betheiligten als Härten empfunden zu werden schienen, soweit zu mildern als es das Interesse der Aichung irgend gestattete.

Meine vorjährigen Mittheilungen bezogen sich ferner auf Versuche und Ermittelungen mit Gasmessern, und zwar betrafen sie in erster Linie die von uns angestellten Erhebungen über die Stellung der Gasanstalten zu den nassen und trockenen Gasmessern. Die Ergebnisse dieser Ermittelungen habe ich Ihnen im vorigen Jahre in einigen zusammenfassenden Tabellen mittheilen können. Sie sind in der Folge im Druck erschienen. Damals waren sie noch nicht ganz abgeschlossen; soweit die eingegangenen Ergebnisse objective Urtheile enthalten, werden sie im Anschluss an meinen heutigen Bericht gleichfalls in Ihrer Zeitschrift erscheinen. Dabei glauben wir jedoch, wie ich schon hier bemerken möchte, von der im vorigen Jahre versuchten Gegenüberstellung der günstigen und der ungünstigen Urtheile absehen zu müssen. Bei strengerer Erwägung der eingegangenen Antworten hat sich nämlich gezeigt, dass es in nicht seltenen Fällen äusserst schwierig, wenn nicht unmöglich ist, aus den eingegangenen Beantwortungen der von uns versandten Fragebogen festzustellen, ob eine Anstalt sich günstig oder ungünstig über die trockenen Gasmesser geäussert hat. Ist es doch, um ein Beispiel anzuführen, vorgekommen, dass eine und dieselbe Anstalt zu Frage 11 erklärt: »wir sind mit den trockenen Gasmessern sehr zufrieden« und zu Frage 15 sich äussert: »wir bleiben bei den nassen Gasmessern und wollen von den trockenen Nichts wissen«. Derartige Unstimmigkeiten, wenn auch nicht in dieser krassen Form, finden sich so häufig, dass ein durchaus schiefes und falsches Ergebniss herauskäme, wollte man, wie wir es anfänglich versucht und noch bis vor Kurzem beabsichtigt haben, die günstigen, ungünstigen und mit Vorbehalt abgegebenen Aeusserungen einander nackt gegenüberstellen.

Dagegen lassen sich aus jenen Antworten manche andere Folgerungen ableiten, deren Zusammenstellung von wirklich bleibendem Interesse ist, und welche auf sicheren Unterlagen zu beruhen scheinen. Als Beispiel nenne ich die Zahl der Anstalten, welche um Mitte 1884, von welcher Zeit die Erhebungen datiren, eine Vermehrung der trockenen Gasmesser gegenüber den nassen beabsichtigten. Ich erinnere daran, dass schon bei den vorjährigen Mittheilungen die Gasanstaltsverwaltungen je nach dem Umfang ihres Betriebes, in fünf Gruppen eingetheilt wurden. Die erste Gruppe mit einer Jahresproduction von 10000000 cbm Gas oder mehr umfasste zehn Verwaltungen, bei vier derselben steht nun eine Vermehrung der Zahl der trockenen Gasmesser bevor, während sechs Verwaltungen eine solche Vermehrung nicht beabsichtigen. Unter den 52 Verwaltungen der zweiten Gruppe mit einer Production von 1000000 bis 10000000 cbm Gas finden sich 18, welche mit der Vermehrung umgehen und 28, denen die Absicht der Vermehrung fernliegt, während die Stellung von sechs Verwaltungen zu dieser Frage aus den vorliegenden Erhebungen nicht

Digitized by Google

ersichtlich wird. Bei den 88 Verwaltungen der dritten Gruppe mit einer Production von 500000 bis 1000000 cbm sind die entsprechenden Zahlen 26, 13 und 9. Die vierte Gruppe mit einer Production von 100000 bis 500000 cbm umfasst 228 Verwaltungen, unter welchen 103 die Vermehrung der trockenen Gasmesser in Aussicht stellen, 99 sie nicht wollen und 26 eine Aeusserung hierüber nicht abgegeben haben. Unter den 111 Verwaltungen von geringstem Productionsumfang beabsichtigen 30 die Vermehrung der trockenen Gasmesser, 70 Verwaltungen haben eine solche Absicht nicht und 11 äussern sich nicht. Als ein weiteres Beispiel will ich Einiges über die Gründe herausgreifen, welche für die Beschaffung trockener Gasmesser von den Verwaltungen angeführt werden; Schlüsse allgemeinerer Art lassen sich aus diesen Angaben nicht ziehen, schon weil nur eine geringe Anzahl von Verwaltungen überhaupt Gründe nennt. So geben von den 39 Verwaltungen der zweiten Gruppe, welche trockene Gasmesser in grösserem Umfange verwenden, nur acht Gründe für die Beschaffung an, darunter sind vier Fälle, in welchen der Wunsch der Consumenten als maassgebend angeführt wird, während in drei Fällen auf das Wegfallen des wiederholten Nachfüllens und des Einfrierens oder des Rostens hingewiesen wird. In der vierten Gruppe, der Zahl der dahin gehörigen Verwaltungen nach der grössten, finden sich 156 Verwaltungen, welche trockene Gasmesser in grösserem Umfange verwenden, davon nennen nur 50 die Gründe, welche für die Beschaffung der trockenen Gasmesser in Betracht kamen. Hierbei berufen sich 21 auf den Wunsch der Consumenten, 25 auf das Wegfallen des wiederholten Nachfüllens, des Einfrierens oder des Rostens und vier Verwaltungen geben an, dass sie trockene Gasmesser nur unter besonderen Bedingungen der Betriebsstelle verwenden.

Im Ganzen sind von 463 deutschen Gasanstalten Antworten zugegangen, etwa 80 Anstalten haben, zum Theil trotz wiederholten Erinnerungen nicht geantwortet. In der vorjährigen Versammlung war ich nur in der Lage, über die ausserhalb Bayerns liegenden deutschen Gasanstalten Mittheilung zu machen, inzwischen sind auch die Antworten aus Bayern uns zugänglich geworden. Die vorgenannten 463 Gasanstalten vertheilen sich auf 449 Verwaltungen.

Der zweite Theil unserer Ermittelungen bezog sich auf das Verhalten der trockenen Gasmesser im Betriebe. Es wird aus den vorjährigen Mittheilungen noch erinnerlich sein, dass wir 102 trockene Gasmesser unmittelbar dem Betrieb entnommen und geprüft haben; hierbei erwiesen sich 46 um mehr als $\pm$ 4 % fehlerhaft, fernere acht liessen Gas durch, ohne es überhaupt zu registriren und nur die Angaben von 41 Gasmessern waren richtig innerhalb der Verkehrsfehlergrenze von 4 %. Da ebenfalls 41 unter den zuerst erwähnten 46 Gasmessern zu grosse Angaben machten, so hätte man hiernach ein Recht, den trockenen Gasmessern im Allgemeinen eine gewisse Neigung zu Veränderungen im Sinne des Mehranzeigens zuzuschreiben.

In dritter Linie bezogen sich unsere Versuche auf die verschiedenartigen Einflüsse, welche bei neuen trockenen Gasmessern in Betracht kommen können. Diese Versuche führten, wie Sie sich entsinnen werden, nicht durchweg zu durchgreifenden Ergebnissen. Wir waren zunächst bemüht, eine grössere Zahl von trockenen Gasmessern längere Zeit der Einwirkung von Leuchtgas auszusetzen. Hierbei wollte man nicht nur den unmittelbaren Einfluss des Leuchtgases auf die Gasmesser feststellen, man wollte vornehmlich auch zusehen, ob die bei vielen trockenen Gasmessern beobachtete Veränderlichkeit sich nach einer gewissen Betriebsdauer nicht etwa einer Grenze näherte. Wäre dies nämlich der Fall, so würde jene Veränderlichkeit von geringerer Bedeutung sein; man brauchte dann nur alle jene trockenen Gasmesser, nachdem sie ein halbes oder ein ganzes Jahr im Betrieb gewesen, neu zu justiren und könnte hierauf sicher sein, dass sie eine Reihe von Jahren gleichmässig und gut functioniren. Gerade in diesem Sinne sind auch im verflossenen Jahre unsere Versuche fortgesetzt worden, doch kann ich immer noch nicht von entscheidenden Resultaten berichten. Wir sind vielmehr zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Zahl der Gasmesser, mit welchen wir experimentirt haben und welche nahezu 50 erreichte, noch zu gering ist

und dass Versuche dieser Art in weit grösserem Umfang anzustellen sind, wenn sie von Erfolg begleitet sein sollen.

Das bisherige Ergebniss dieser Arbeiten lässt sich dahin präcisiren, dass auch sie die Veränderlichkeit vieler trockener Gasmesser bestätigen, dass aber der Grad dieser Veränderlichkeit selbst für Erzeugnisse derselben Fabrik stark variirt, ohne dass über den Grund dieser Verschiedenheit hinreichende Anhaltspunkte aufgefunden worden sind. Nur ein einziges bestimmtes Resultat haben die Versuche festgelegt, dass nämlich die Kälte auch auf trockene Gasmesser einen ungünstigen Einfluss ausübt. Auch nach dieser Richtung hin sind im letzten Jahre die früheren Untersuchungen und zwar in vergrössertem Umfange wiederholt worden. Es hat sich wiederum gezeigt, dass die trockenen Gasmesser bei Temperaturen in der Nähe des Eispunktes, z. B. schon bei einer Temperatur von + 2 Centigraden, zu kleine Angaben machen. Die Minderanzeigen, welche in vielen Fällen ziemlich erheblich sind, werden vermuthlich durch Dickwerden des Oeles verursacht. Einige Gasmesser erwiesen sich, nachdem sie in jenen Temperaturen eine kurze Zeit lang gearbeitet hatten, als undicht, das Leder der Bälge war gebrochen. Für viele Gasmesser schien bei den Versuchen des letzten Jahres ein anderer bleibender Einfluss solcher Kälteperioden sich herauszustellen. Bei Gasmessern, welche vorher niedrigeren Temperaturen ausgesetzt gewesen waren, traten nämlich später, wenn sie wieder in mittleren Temperaturen arbeiteten, sehr bald jene Veränderungen im Sinne der Mehranzeigen auf, welche bei anderen Gasmessern desselben Ursprungs erst nach weit längerem Gebrauch sich zeigten. Aber auch hier muss man die Zahl der von uns angestellten Versuche für noch nicht ausreichend ansehen und wir kommen immer wieder auf den bereits im Referat über meine vorjährige Mittheilung enthaltenen Vorschlag zurück, nunmehr von den informatorischen Versuchen im Kleinen im Laboratorium zu definitiven Versuchen im Grossen im Betriebe überzugehen. Die Nothwendigkeit solcher Versuche im Grossen ergibt sich auch aus einem anderen bisher noch nicht erwähnten Grunde. Nicht mit Unrecht hat man nämlich darauf hingewiesen, dass nicht die trockenen Gasmesser allein eine Veränderlichkeit zeigen, dass vielmehr auch die Angaben der nassen Gasmesser in gewissem Grade, wenn auch in anderem Sinne veränderlich sind. Ehe man daher zu einem endgültigen Urtheil über die Frage der trockenen und nassen Gasmesser gelangt, ist es unumgänglich, umfassende, wenn möglich auf mehrere Jahre hin ausgedehnte Versuche zu veranstalten und dieselben auf eine grosse Anzahl nasser und trockener Gasmesser auszudehnen. Durch diese Versuche wäre festzustellen, wie sich die Angaben jener Gasmesser im Verlaufe des Betriebes zu den wirklich durchgeströmten Gasmengen verhalten, und erst ihr Ergebniss wird gestatten, die Vorzüge und die Nachtheile der trockenen Gasmesser gegenüber denjenigen der nassen Gasmesser mit richtigem Maassstab zu beurtheilen.

Bevor ich nun auf die künftigen im Betrieb anzustellenden Versuche näher eingehe, gestatten Sie mir einige Worte über die Frage der trockenen Gasmesser überhaupt. Nachdem man einmal darauf aufmerksam geworden war, dass bei trockenen Gasmessern eine unzulässige Veränderlichkeit im Sinne des Mehranzeigens zu befürchten ist, machten sich betreffs der Aichung derselben anfänglich verschiedene Meinungen geltend. Von einigen Seiten wurde die vollständige Ausschliessung der trockenen Gasmesser von der Aichung befürwortet. Andere Stimmen erachteten eine solche Maassregel für zu weitgehend, schon weil sie bei dem grossen Umfang, welchen die Verwendung trockener Gasmesser zur Zeit bereits gefunden hat, der Industrie eine recht fühlbare Schädigung zufügen würde. Da man nun erkannte, dass die trockenen Gasmesser für mittlere und kleinere Gasanstalten manche nicht wegzuleugnende Vorzüge besitzen, entschloss sich die Normal-Aichungscommission dahin, dass es zweckmässig sei, zunächst den Umfang der etwaigen Nachtheile zahlenmässig festzustellen und später abzuwägen, wie weit jenen Vorzügen gegenüber diese Nachtheile ausser Acht bleiben dürfen. Es besteht somit zur Zeit jedenfalls nicht die Absicht, die trockenen Gasmesser von der Aichung auszuschliessen. Nur bemerke ich noch

Digitized by Google

gewissen in jüngster Zeit verlautbarten Meinungen gegenüber, als wäre es am besten gewesen, die Neigung trockener Gasmesser zur Veränderlichkeit überhaupt todtzuschweigen, dass es unabweisliche Pflicht der Normal-Aichungscommission war, die Sache weiter zu verfolgen und öffentlich zur Sprache zu bringen. Nur so allein konnten die Interessen der Consumenten genügend gewahrt werden und gerade bei den Gasmessern, deren Controle die eine Partei, die der Gaslieferanten, jederzeit in seiner Hand hat, muss der Schutz der Behörde in erster Reihe der anderen Partei, den Consumenten, zu Theil werden. Wie die Art unseres Vorgehens zur Genüge zeigt, haben wir nicht übersehen, dass die Fabrikation trockener Gasmesser noch in der Entwicklung sich befindet, aber gerade indem wir der Frage der Veränderlichkeit auch unsererseits näher traten, hoffen wir diese Entwicklung wesentlich zu fördern. Wer wollte aber läugnen, dass ohne Eingreifen der Behörde zahlreiche Interessenten sich mit möglichst billigen wenn auch stärker veränderlichen Gasmessern begnügten, und dass hierdurch die Entwicklung der Fabrikation nicht in dem wünschenswerthen Sinne fortschreiten könnte?

Aber auch die Gasanstalten durften die hier vorliegende Frage nicht todtschweigen. Auch sie alle haben sicherlich das Streben, ihren Abnehmern vollauf gerecht zu werden, und sie werden deshalb bemüht sein, jeder Schädigung derselben vorzubeugen. Somit werden auch die durch Gasmesser etwa entstehenden Schädigungen der Consumenten ihnen nicht gleichgültig sein. Man könnte einwenden, dass es gleichwohl unklug war, schon in dem jetzigen Stadium der Entwicklung weitere Kreise durch Hinweis auf die Möglichkeit solcher Schädigungen zu erregen. Aber schützt denn Unkenntniss gegen die Vorschriften der Gesetze und gilt nicht für Gasmesser ebenso wie für andere Messwerkzeuge die Bestimmung des Strafgesetzbuches, wonach Gewerbetreibende, welche unrichtige Maasse u. s. w. verwenden, mit Strafen zu belegen sind? Wenn nun wirklich bei trockenen Gasmessern die Gefahr vorliegt, dass sie zu einem grossen Theil mit der Zeit zu unrichtigen Messwerkzeugen werden, so ist nicht ausgeschlossen, dass irgend ein Consument, der sich benachtheiligt sieht, ein Einschreiten gegen den Gaslieferanten unter Hinweis auf jene Bestimmung zu erlangen versucht. Dieser Grund allein sollte aber ausreichen, um auch für die Gasanstalten die schleunigste Klarstellung der Frage der trockenen Gasmesser dringend erwünscht zu machen. Die Gasanstalten und nicht minder die Gasmesserfabrikanten müssen Befriedigung darüber empfinden, dass auf diese Frage endlich mit Nachdruck hingewiesen und ihre endgültige Entscheidung wesentlich näher gerückt worden ist.

Ich wiederhole also noch einmal, dass unser Streben zunächst dahin geht, die Fehler der trockenen Gasmesser festzustellen und, soweit erforderlich, im Verein mit den Gasanstalten und den betheiligten Fabrikanten die weitere Vervollkommnung derselben anzustreben. Sollte sich bei einigen der gebräuchlichen Constructionen letzteres Ziel nicht verwirklichen lassen, so wird es immer noch möglich sein, besondere Maassnahmen vorzusehen, welche genügende Sicherung für Einhaltung der bestehenden Vorschriften verbürgen. Solche Maassnahmen würden z. B. in wiederholten oder auch in bloss einmaligen aichamtlichen Controlprüfungen bestehen. Ich deutete bereits im Eingang auf die Vermuthung hin, dass selbst die Angaben sehr veränderlicher Gasmesser nach einer hinreichenden Betriebszeit eine gewisse Constanz erreichen dürften. Bestätigt sich diese Vermuthung, so würde eine Neujustirung des Gasmessers nach gewisser Betriebszeit die verlangte Sicherung bieten. Ausser solchen einmaligen oder wiederholten Nachaichungen lassen sich noch Maassnahmen anderer Art ersinnen, welche zu weit gehende Veränderungen zum Schaden der Gasconsumenten einschränken könnten. Ich erinnere an den wiederholt aufgetauchten Vorschlag, die Aichfehlergrenzen für trockene Gasmesser so zu verrücken, dass ihre Angaben bei der Aichung im Durchschnitt zu klein ausfallen müssten.

Doch es ist heute noch nicht nöthig, allen diesen Maassnahmen näher zu treten; erst nach weiterem Fortgang der Versuche mit trockenen Gasmessern wird es am Platze sein, auch jene weiteren Vorschläge zu erörtern.

Digitized by Google

Bald nachdem wir zu der Ueberzeugung gelangt waren, dass die ferneren Versuche im Betrieb und in grösserem Umfang auszuführen sind, erhielten wir seitens des Vorstandes Ihres verehrten Vereines die Mittheilung, dass der Verein selbst die Anstellung solcher Versuche plane. In der Voraussetzung, dass letztere wesentlich in unserem Sinne angeordnet sein werden, erklärten wir uns sofort bereit, die von uns beabsichtigten Arbeiten aufzugeben und, falls dies dem Verein angemessen erschiene, uns nur eine gewisse Betheiligung an Ihren Versuchen vorzubehalten. In diesem Sinne sind vor einigen Wochen unter Betheiligung der Kaiserlichen sowie der Königlich Bayerischen Normal-Aichungscommission eine Reihe von Vorversuchen in Nürnberg eingeleitet worden. Herr Director Haymann daselbst hatte die Freundlichkeit, diese Versuche in Angriff zu nehmen, welche als Vorbereitungen für die in Aussicht genommenen grösseren Versuchsreihen dienen sollen. Sie sind dazu bestimmt, den hierbei einzuschlagenden Weg ausfindig zu machen und diejenigen Punkte klarzustellen, auf welche bei jenen im Grossen anzustellenden Untersuchungen Gewicht zu legen sein wird. Für diese Versuche wurde etwa folgender Grundplan vorgeschlagen: In mehreren grösseren Plätzen sollen an je 50 bis 100 Consumtionsstellen je zwei Gasmesser hinter einander aufgestellt werden; der eine derselben soll als Controlgasmesser dienen, der andere das Versuchsobject bilden. Als Controlapparat ist ein nasser Gasmesser zu wählen, der entweder täglich aufgefüllt wird oder besser mit Compensationseinrichtung versehen ist und für dessen Angaben eine hinlängliche Genauigkeit sich verbürgen lässt. Als Versuchsobjecte sollen zum Theil trockene, zum Theil nasse Gasmesser dienen. Die Angaben zusammengehöriger Versuchs- und Controlgasmesser sind wenigstens allwöchentlich, unter Umständen noch öfter zu notiren und mit einander zu vergleichen. Werden diese Vergleichungen zwei oder mehrere Jahre lang fortgesetzt, so ist eine unzweideutige Grundlage für die Beurtheilung der trockenen Gasmesser zu erhoffen. Ebenso wird es möglich sein, die gegen nasse Gasmesser von manchen Seiten erhobenen Einwürfe auf diesem Wege zu prüfen und ihrer zahlenmässigen Bedeutung nach festzustellen. Bei den Versuchen mit nassen Gasmessern wird es sich vorzugsweise um die Art der Füllung handeln und man wird daher auch für möglichste Variation in den hier in Betracht kommenden Umständen zu sorgen haben. Den grösseren Theil der nassen Versuchsgasmesser wird man dabei so behandeln, wie es an dem Platze, an welchen die Versuche stattfinden, mit nassen Messern üblich ist, man wird sie alle 4 bis 6 Wochen auffüllen; in einzelnen Fällen wird man die Auffüllung in längeren Fristen, vielleicht bis zu 3 Monaten, in anderen Fällen in kürzeren Fristen zu bewirken haben.

Bei den Vorversuchen in Nürnberg sind nun zunächst an 12 verschiedenen Consumtionsstellen je ein trockener Versuchs- und ein nasser Controlgasmesser mit einander verbunden worden. Herr Director Haymann wird die Güte haben, die näheren Einzelheiten über die Aufstellung u. s. w. mitzutheilen. Nachdem die 12 Gasmesserpaare aufgestellt waren, fanden vor etwa drei Wochen in Nürnberg Berathungen über den weiteren Gang der dort und hoffentlich bald auch an anderen Plätzen anzustellenden Vorversuche statt. Die Berathungen lehnten sich an die besonderen Umstände jener 12 Paare an und erstreckten sich auf alle die Fragen, welche für den endgültigen Erfolg der Versuche von Bedeutung sind. Zunächst wurde erwogen, in welcher Reihenfolge die zusammengehörigen Gasmesser in die Leitung eingeschaltet werden sollen, denn bei den Versuchen mit trockenen Gasmessern ist es nicht gleichgültig, ob das Gas zuerst durch den nassen Controlgasmesser und hierauf erst durch den trockenen Messer geht oder ob es den umgekehrten Weg nimmt. Ferner zog man den Einfluss äusserer Umstände in Betracht, so kommt es darauf an, auch Versuche unter möglichst extremen Temperaturen auszuführen, also Gasmesserpaare dort aufzustellen, wo sie grosser Kälte oder grosser Hitze ausgesetzt sind. Unter den ferneren Fragen, welche die Theilnehmer jener Berathungen beschäftigten, hebe ich noch den Grad und die Dauer der Beanspruchung hervor; es ist von Bedeutung, ob die Gasmesser stark oder nur wenig beansprucht werden, ebenso wie es, zumal bei trockenen Gasmessern, wesentlich ins Gewicht fällt, ob die Gasmesser das ganze Jahr hindurch arbeiten, oder ob sie im Sommer

Digitized by Google

viele Monate ausser Thätigkeit bleiben. Obwohl dieses Programm, wie ich bereits andeutete, nicht bloss für Nürnberg bestimmt ist, sondern auch für alle anderen Plätze, welche sich zur Anstellung solcher Versuche bereit erklären sollten, so wäre es doch verfrüht, alle Einzelheiten desselben jetzt schon Ihnen vorzuführen. Denn abgesehen davon, dass das Programm in seiner jetzigen Fassung nur als ein vorläufiges zu betrachten ist, erscheint es unthunlich, die Discussion über Einzelheiten eines Versuchsplanes in einer grossen Versammlung stattfinden zu lassen. Ich erlaube mir deshalb Ihnen den Vorschlag zu unterbreiten, — vorausgesetzt, dass Sie überhaupt sich damit einverstanden erklären, Versuche der von mir angedeuteten Art in grösserem Umfange ausführen zu lassen, — eine Commission von fünf oder sieben Herren mit der speciellen Berathung des Programmes für diese Versuche zu betrauen. Vielleicht ist es dann möglich, schon in dieser Versammlung die Einleitung der Versuche um ein Beträchtliches zu fördern; die Commission würde in kurzer Zeit über das Programm schlüssig werden können und es wird kaum Mühe machen, eine genügende Anzahl von Leitern grösserer Gasanstalten zu finden, welche zur Vornahme von Versuchen dieser Art bereit sind. So könnte es möglich sein, schon in der nächsten Zeit einen ungefähren Ueberblick über den Umfang, welchen diese Arbeiten annehmen werden, zu gewinnen. Es wäre erwünscht, wenn wenigstens sechs oder sieben grössere Plätze sich zur Vornahme der Versuche entschlössen. Ob es zweckmässig ist, dass an allen diesen Plätzen die Untersuchungen sehr bald beginnen, darüber würde Ihre Commission zu entscheiden haben. Da immerhin einige Monate bis zum wirklichen Beginn der Versuche an anderen Plätzen verfliessen werden, so dürften dann schon weitere Erfahrungen aus Nürnberg vorliegen und man wird auch anderwärts dieselben verwerthen können.

Die Kaiserliche und nicht minder die Königlich Bayerische Normal-Aichungscommission würden sich, wie ich schon vorher erwähnte, an solchen Versuchen gern betheiligen; auch würden wir die Prüfung der erforderlichen Thermometer gebührenfrei übernehmen.

Nun, meine Herren, bin ich am Schluss. In der Discussion, falls eine solche beliebt werden sollte, empfiehlt es sich vielleicht, drei Punkte aus einander zu halten, nämlich:

1. die Einwände oder Bedenken gegen die neuerdings erlassenen aichtechnischen Vorschriften;
2. die allgemeinen Vorschläge über die Behandlung der trockenen Gasmesser;
3. die vorgeschlagenen Versuche im Betrieb und die zu ihrer Ausführung einzusetzende Commission.

Eine solche Scheidung dürfte geeignet sein, die Discussion wesentlich abzukürzen.

(Discussion folgt.)

Die Gaswaage.

Apparat zur automatischen Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Zusammensetzung von Gasen.

Von Fr. Lux in Ludwigshafen a. Rh.

1. Princip und Construction.

Mein Bestreben, einen Apparat zu construiren, vermittelst welchen es möglich sein würde, das specifische Gewicht von Gasen in der gleich einfachen Weise, also durch blosses Ablesen ohne weitere Manipulation zu bestimmen, wie Temperatur und Druck vermittelst des Thermometers, Barometers und Manometers, oder das specifische Gewicht von Flüssigkeiten vermittelst des Araeometers, führte mich vor zwei Jahren zur Erfindung des auf dem archimedischen Princip beruhenden Baraeometers[1]).

[1]) Vgl. d. Journ. 1885 S. 707.

Wie ich seinerzeit mittheilte, functionirte der Apparat ganz gut und mit einer für die Praxis weitaus genügenden Genauigkeit; doch schien mir derselbe die für den praktischen Gebrauch unbedingt nothwendigen Eigenschaften nicht in genügendem Maasse zu besitzen. Die grosse Zerbrechlichkeit des fast ausschliesslich aus Glas bestehenden Apparats, die Anwendung einer Flüssigkeit, in erster Linie Wasser, welche das Arbeiten bei höheren Temperaturen, oder umgekehrt, z. B. im Freien bei Kälte, erschwerte oder gar völlig ausschloss, und deren den wechselnden Temperaturen entsprechende Aenderungen im specifischen Gewicht von ganz erheblichem Einfluss waren, und daher in Rechnung gezogen werden mussten, sowie die schliesslich nicht zu vernachlässigende Absorptionsfähigkeit dieser Flüssigkeit für manche Gase bedeuteten ebensoviele Momente, welche gegen eine allgemeine Einführung des Apparats in die Praxis sprachen.

Ich versuchte daher die Aufgabe, welche ich mir gestellt hatte, das specifische Gewicht von Gasen auf rein automatische Weise zu bestimmen, nach dem Princip der einfachen Waage zu lösen, was mir denn auch durch Construction der »Gaswaage« in sehr befriedigender Weise gelungen ist.

Ehe ich damit beginne, mich über die Gaswaage selbst, deren Construction und Anwendungsweise zu verbreiten, halte ich es des eingehenden Verständnisses wegen für angezeigt, einen kurzen Abriss der allgemeinen Theorie der Waage voranzuschicken.

Die Anziehungskraft unserer Erde, jene besondere Erscheinung der allgemeinen Anziehung, welche sämmtliche Körper auf einander ausüben, hat zur Folge, dass alle auf der Erde befindlichen Körper, seien sie nun fester, flüssiger oder gasförmiger Natur, sich dem Schwerkraftmittelpunkt derselben möglichst zu nähern suchen, was sich unter anderem durch den freien Fall aller nicht unterstützten Körper äussert. Da die Resultirende aus allen auf jedes einzelne Körpertheilchen einwirkenden Anziehungskräften als in einem Punkt des Körpers, dem Schwerpunkt desselben, angreifend angesehen werden muss, so äussert sich die Anziehungskraft der Erde unter anderem auch darin, dass der Schwerpunkt eines jeden Körpers sich dem Schwerpunkt der Erde möglichst zu nähern sucht. Stecken wir daher durch einen beliebigen Körper eine Achse, um welche er sich frei drehen kann, so wird derselbe stets eine solche Lage einnehmen, dass sein Schwerpunkt sich in der tiefsten Lage, also senkrecht unter dem Drehpunkt befindet.

Heften wir nun an irgend einer Stelle des Körpers, welche nur nicht in der durch Achse und Schwerpunkt gehende Ebene belegen sein darf, einen anderen Körper an, so wird in Folge dessen der Schwerpunkt des ursprünglichen Körpers in der Richtung zu demjenigen des angehefteten Körpers wandern, und demgemäss der ganze Körper sich so lange um seine Achse drehen, bis der neugebildete Schwerpunkt senkrecht unter dem Drehpunkt liegt. Wird auf der entgegengesetzten Seite des ursprünglichen Körpers und im gleichen Abstand von dessen Dreh- und ursprünglichen Schwerpunkt ein gleich schwerer Körper angeheftet, so wird der Schwerpunkt wieder in seine alte Lage zurückverlegt, der ganze Körper wird also genau wieder seine ursprüngliche Lage einnehmen.

Auf diese Weise sind wir zur Construction der einfachen (Hebel)-Waage gelangt. Es ist nun natürlich, dass man einer derartigen Wägevorrichtung eine möglichst zweckmässige und den theoretischen Anforderungen entsprechende Form und ebensolche Abmessungen zu geben hat, um den Zweck, welcher durch den Gebrauch desselben angestrebt wird, möglichst vollkommen und mit dem geringsten Aufwand an Kraft und Material zu erreichen.

Die theoretischen Anforderungen nun, denen eine Waage entsprechen muss, um sowohl überhaupt als solche functioniren, als auch den höchsten Anforderungen in Bezug auf Empfindlichkeit und Genauigkeit gerecht werden zu können, sind im Kurzen folgende:

1. Der Waagebalken soll die nöthige Grösse und Stärke besitzen, um die zu wägenden Körper tragen zu können, ohne Durchbiegungen oder sonstige Formveränderungen zu erleiden, er soll aber dabei doch so leicht als möglich gehalten sein.

Digitized by

Bezeichnet in der Fig. 68 der grosse dunkle Punkt in der Mitte den Schwerpunkt des Waagebalkens, der darüber liegende helle Punkt den Drehpunkt desselben, und der an der einen Ecke des den Waagebalken versinnbildlichenden Dreiecks belegene dunkle Punkt die zu wägende Last, so ist es klar, dass der neue gemeinsame Schwerpunkt aus Wagebalken und Last um so näher zum Schwerpunkt der letzteren zu liegen kommt, je geringer das Gewicht des Waagebalkens selbst ist, und dass, da es dieser neue Schwerpunkt ist, welcher den Waagebalken veranlasst, sich so lange zu drehen, bis ersterer senkrecht unter den Drehpunkt zu liegen kommt, hierdurch der Ausschlagswinkel, und mit ihm die Empfindlichkeit der Waage eine um so grössere wird.

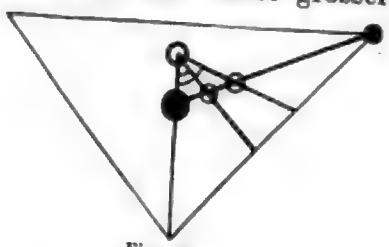


Fig. 68.

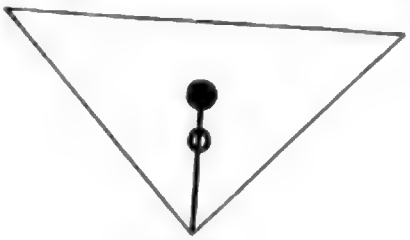


Fig. 69.

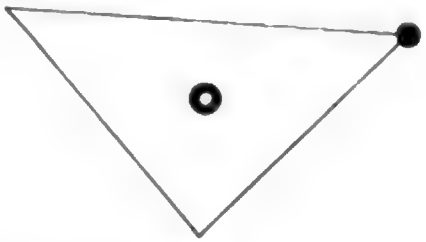


Fig. 70.

2. Der Drehpunkt soll möglichst nahe über dem Schwerpunkt liegen.

Unter dem Schwerpunkt (Fig. 69) darf der Drehpunkt nicht liegen, da sich sonst die Waage im labilen oder unsicheren Gleichgewicht befindet, und daher bei Zufügung der geringsten Last auf der einen oder anderen Seite vollständig umkippt, bis der Schwerpunkt unter dem Drehpunkt zu liegen kommt, also stabiles Gleichgewicht eintritt.

Fällt der Drehpunkt mit dem Schwerpunkt zusammen (Fig. 70), so haben wir den Zustand des indifferenten Gleichgewichtes; der unbelastete Waagebalken bleibt in jeder Lage, welche man demselben gibt, unbeweglich stehen, die geringste auf einer Seite aufgelegte Last bewirkt aber, dass sich der Waagebalken so lange dreht, bis der Schwerpunkt dieser Last unter dem gemeinschaftlichen Dreh- und Schwerpunkt der Waage zu liegen kommt.

Um also überhaupt wägen zu können, muss der Drehpunkt über dem Schwerpunkt liegen, und zwar soll er möglichst nahe über demselben liegen.

Bezeichnet nämlich in Fig. 71 der grosse dunkle Punkt in der Mitte wieder den Schwerpunkt der Waage, der kleinere an der Ecke des Systems den Schwerpunkt der Last, und der in einer Linie mit dem genannten liegende schraffirt angedeutete Punkt den aus beiden resultirenden gemeinschaftlichen Schwerpunkt, so erhellt, dass, je näher der Drehpunkt dem Schwerpunkt liegt, der Ausschlagswinkel und somit die Empfindlichkeit der Waage eine um so grössere wird.

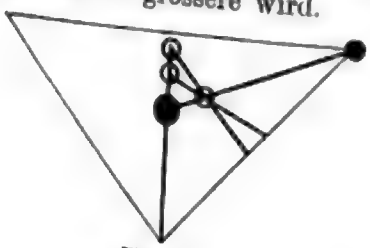


Fig. 71.

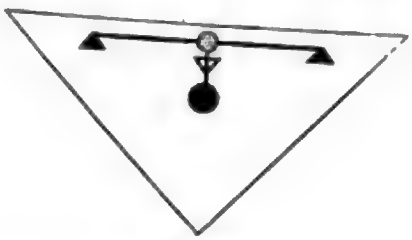


Fig. 72.

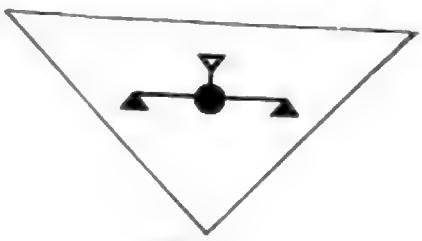


Fig. 73

3. Die Aufhängpunkte der Lasten sollen bei einer guten Waage in einer Ebene mit dem Drehpunkt liegen.

Liegen dieselben nämlich höher wie der Drehpunkt (Fig. 72), so rückt bei zunehmender Belastung der aus Waagebalken und Last resultirende gemeinschaftliche Schwerpunkt immer höher zum Drehpunkt hinauf, um zunächst mit demselben zusammen zu fallen und schliesslich sogar über denselben hinauszusteigen, in beiden Fällen kann, wie unter 2. gezeigt wurde, überhaupt nicht mehr gewogen werden.

Liegen die Aufhängpunkte der Lasten dagegen tiefer wie der Drehpunkt (Fig. 73), etwa in einer Ebene mit dem Schwerpunkt, so wird mit zunehmender Belastung die Empfind-

Digitized by Google

lichkeit der Waage immer mehr und mehr abnehmen, in einem höheren Maasse, wenn die Aufhängpunkte tiefer, in einem geringeren, wenn sie höher wie der Schwerpunkt des Systems liegen.

Liegen aber die Aufhängpunkte der Lasten in einer Linie mit dem Drehpunkt (Fig. 74), fällt also der Schwerpunkt der letzteren mit diesem zusammen, so rückt bei zunehmender Belastung der aus Waagebalken und Lasten resultirende Schwerpunkt immer weiter zum Drehpunkt herauf, ohne denselben indessen je ganz erreichen zu können; der empfindlichkeitsvermindernde Einfluss der Lastvermehrung wird hierdurch mehr oder minder ausgeglichen und dadurch eine annähernd gleichmässige, oder doch eine mit zunehmender Belastung nur mässig abnehmende Empfindlichkeit der Waage erzielt.

4. Die Aufhängepunkte der Lasten sollen möglichst weit vom Drehpunkt entfernt liegen.

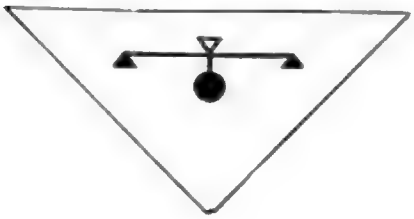


Fig. 74.

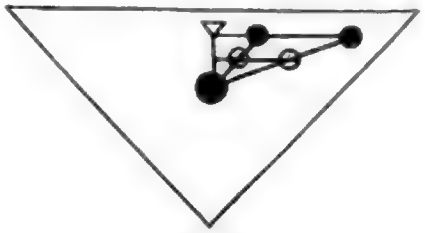


Fig. 75.

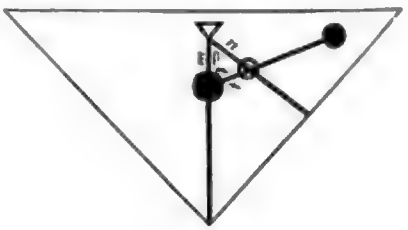


Fig. 76.

Je weiter die Aufhängpunkte hinausrücken (Fig. 75), desto weiter rückt auch der aus Waage und Last resultirende gemeinsame Schwerpunkt auf einer zur obigen Bewegungsrichtung parallel verlaufenden Linie hinaus, wodurch wieder, wie aus der Abbildung ersichtlich, die Empfindlichkeit der Waage gesteigert wird.

Nach den genannten Principien sind im Allgemeinen sämmtliche Hebelwagen, seien dies nun die kleinsten oder grössten, gleich- oder ungleicharmige, einfache oder Uebersetzungs- (Decimal-, Centesimal-) Waagen u. s. w. construirt.

Es sind nach denselben auch, soweit es ihre Eigenart nicht ausdrücklich anders verlangt, die sog. Schnellwaagen construirt, deren allgemeiner Typus die bekannte Briefwaage ist, und bei welchen das Gewicht eines Körpers nicht durch Auflegen von Gewichten auf der entgegengesetzten Seite, sondern durch Messung des durch einseitige Belastung hervorgerufenen Ausschlagwinkels bestimmt wird.

Bezeichnet in Fig. 76 der grosse dunkle Punkt in der Mitte des Systems den Schwerpunkt der unbelasteten Waage, der kleine dunkle Punkt rechts von dem hell bezeichneten Drehpunkt den Angriffspunkt der Last, und der zwischen den beiden Schwerpunkten liegende schraffirt gezeichnete Punkt den aus diesen beiden resultirenden neuen Schwerpunkt, so ergibt sich, wenn wir das Gewicht der Waage mit P, dasjenige der Last mit a, und den Abstand zwischen Schwerpunkt der Waage und Angriffspunkt der Last mit l bezeichnen, zunächst der Werth von x, der dem Winkel β im Dreieck $m\,n\,x$ gegenüberliegenden Seite, aus der Proportion

$$\frac{x}{l-x} = \frac{a}{P}$$

zu

$$x = \frac{a\,l}{P+a}.$$

Nach bekannten trigonometrischen Lehrsätzen lässt sich nun, da sowohl m, der Abstand zwischen Dreh- und Schwerpunkt, also auch α, der Winkel, welchen letztere Linie mit der Schwerpunktslinie l bildet, bekannt ist, leicht zunächst der Werth für n, und sodann derjenige für den Winkel β berechnen; es ist nämlich

$$n^2 = m^2 + \left(\frac{a\,l}{P+a}\right)^2 - 2\,m\,\frac{a\,l}{P+a}\cos\alpha$$

Digitized by Google

$$\cos\beta = \frac{m - \frac{a\,l}{P+a}\cos\alpha}{\sqrt{m^2 + \left(\frac{a\,l}{P+a}\right)^2 - 2m\,\frac{a\,l}{P+a}\cos\alpha}}.$$

Handelt es sich nun darum, den Gradbogen, an welchem bei einer derartigen Waage die Gewichte der zu wägenden Körper direct abgelesen werden sollen, in gleichgrossen Gewichtsdifferenzen entsprechende Theile einzutheilen, so ist zu beachten, dass gleichgrossen Gewichtsdifferenzen nicht gleichgrosse Winkel oder Bogenstücke entsprechen.

Wie wir aus Fig. 77 ersehen, nimmt der horizontale Abstand des Angriffspunktes der Last vom Drehpunkt mit zunehmendem Winkel β ab, wodurch sich der Hebelarm der Last verkürzt, und zwar entspricht diese Verkürzung dem Cosinus des Winkels β.

Es sind daher bei Berechnung der Unterabtheilungen nach obiger Formel die gefundenen Theilwerthe noch mit dem Cosinus des entsprechenden Gesammtausschlagwinkels zu multipliciren.

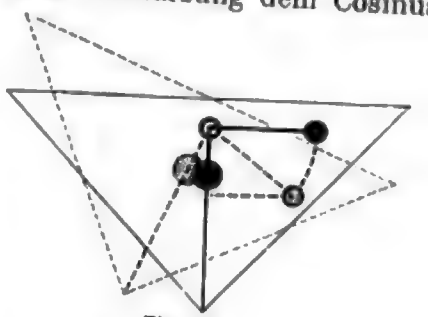


Fig. 77.

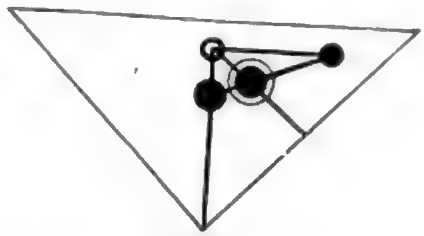


Fig. 78.

Eine weitere Ungleichmässigkeit erleidet die Bogeneintheilung ferner dadurch, dass bei zunehmender Belastung (Fig. 78) der Schwerpunkt der Waage immer mehr zum Aufhängpunkt der Last hinrückt, und dadurch der Werth für x, der dem Winkel β gegenüberliegenden Seite, immer kleiner wird; gleichzeitig tritt jedes neu hinzugekommene Theilgewicht einer grösseren Gesammtlast gegenüber, was eine weitere Verkleinerung von x zur Folge hat; theilweise wird allerdings diese Abnahme der Grösse von x in ihrer Einwirkung auf die Scala dadurch ausgeglichen, dass, so lange der Werth des Winkels α (Fig. 76) sich einem R nähert, der Werth des zur Seite x gegenüberliegenden Winkels β verhältnissmässig zunimmt.

Bei der Anfertigung von Waagen nach diesem System muss man nun entweder die Bogeneintheilung in der angedeuteten Weise genau berechnen, oder man muss dieselbe durch allmähliche Steigerung der Belastung empirisch feststellen, oder aber endlich man muss versuchen, die Abmessungen und Massen der Waage derart zu wählen, dass die genannten Unregelmässigkeiten auf ein für die Praxis unerhebliches Maass herabgemindert werden, und demnach an Stelle der ungleichmässig getheilten eine gleichmässig getheilte Scala treten kann.

Wie ich weiter unten bei Beschreibung meiner Gaswaage, zu welcher ich nunmehr übergehe, zeigen werde, haben sich bei Construction derselben die Verhältnisse derart günstig gestaltet, dass ich den bequemsten der genannten drei Wege, den letzten nämlich, einschlagen konnte.

Wie aus Fig. 79 und 80 zu ersehen ist, theilt sich der Ständer, welcher auf einer soliden Platte befestigt ist, oben in zwei eine Art Gabel bidende Enden, welche mit conisch vertieften Stahlnäpfchen versehen sind, in welchen der Waagebalken mittels Stahlspitzen lagert.

Der Waagebalken besteht aus einem centralen Körper, an dessen einer Seite die Kugel (aus Glas oder Metall bestehend), und an dessen anderer der Zeiger mit Gegengewicht sich befindet (siehe Längenschnitt und Ansicht). An dem obern Theil des centralen Körpers gehen rechtwinklig zur Schwingungsebene zwei Röhrchen ab, deren eines in das Rohr führt, welches innerhalb der Kugel gewissermaassen die Verlängerung des Waagebalkens bildet; das andere Röhrchen mündet durch die ringförmige Bohrung des centralen Körpers direct in den Kugelansatz.

Digitized by Google

Die beiden Röhrchen sind an ihren äusseren Enden rechtwinklig nach unten gebogen, und tauchen in Schälchen ein, welche, mit Quecksilber gefüllt, einen gasdichten Abschluss bilden. Um eine auflösende Einwirkung des Quecksilbers auf das Metall zu verhüten, sind die Enden der Röhrchen sowie die Schälchen aus Elfenbein hergestellt. Durch das Quecksilber hindurch mündet von unten her in jedes Schälchen ein enges Röhrchen, welches zu

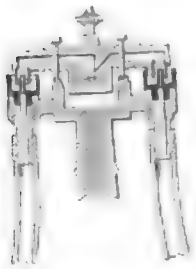


Fig. 79.

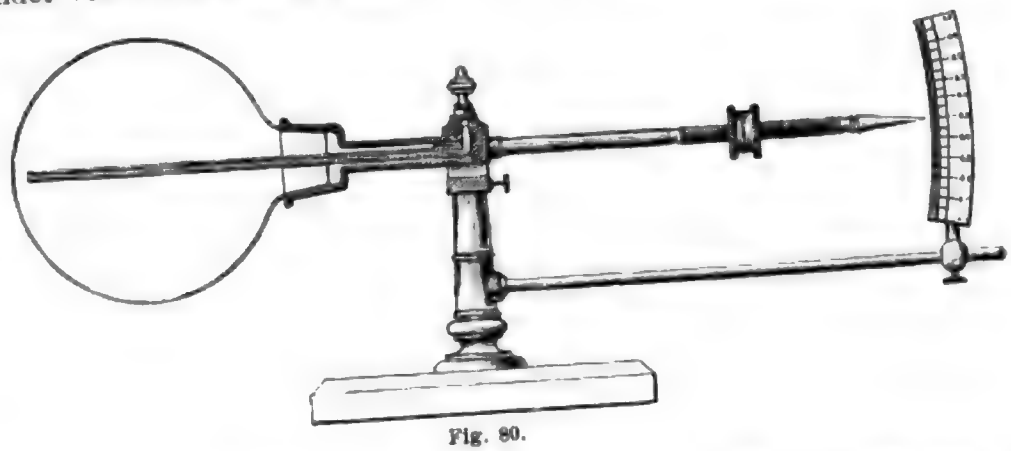


Fig. 80.

einem Schlauchansatz führt. Das durch den einen Schlauch eingführte Gas strömt also durch das eine Schälchen, das eine Röhrchen und eine Bohrung, sagen wir beispielsweise direct in den Kugelansatz, durchströmt dieselbe systematisch, und verlässt sie durch das an deren anderem Ende innen mündende Rohr, indem es durch die zweite Bohrung, das zweite Winkelröhrchen, Quecksilbernäpfchen und den anderen Schlauch weiterströmt.

Durch die beiden Gas-Zu- und -Ableitungsröhrchen (Winkelröhrchen) gehen gasdicht zwei Stellschrauben, deren Spitzen, in den oben bezeichneten conischen Stahlnäpfchen lagernd, die Drehpunkte des ganzen Systems bilden. Vermittelst Herauf- und Herunterdrehens dieser Schrauben kann der Schwerpunkt der Waage weiter oder näher zum Drehpunkt eingestellt, und dadurch die Empfindlichkeit der Waage verkleinert oder vergrössert werden.

Die an der rechten Seite (Längenansicht) vermittelst eines Gestänges am Ständer befestigte Bogenscala trägt eine beliebige Eintheilung (für Apparate, welche speciell zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Leuchtgas dienen sollen, eine solche von 0 bis 1), und die Spitze des Zeigers bewegt sich dicht vor dieser Scala vorbei, das directe Ablesen des specifischen Gewichtes des in Untersuchung befindlichen Gases gestattend.

Das Functioniren des Apparates ist ein überaus einfaches und leicht verständliches.

Nimmt der Waagebalken bei Füllung der Kugel mit gewöhnlicher Luft eine beliebige bestimmte Stellung ein, so wird bei Eintritt eines schwereren Gases in die Kugel dieser Theil des Waagebalkens schwerer werden und daher sinken, bei Eintritt eines leichteren Gases leichter werden und daher steigen.

Bei Adjustirung des Apparats wird derart verfahren, dass bei Füllung mit gewöhnlicher Luft das Gegengewicht so lange verschoben wird, bis der Zeiger auf 1 (= specifisches Gewicht der Luft) deutet. Darauf wird reines Wasserstoffgas (specifisches Gewicht = 0,069) bis zur völligen Verdrängung der Luft durchgeleitet, der Punkt, auf welchen nun der Zeiger sich einstellt, mit 0,07 bezeichnet, und danach die Stelle nach oben in 93, nach unten in 7 gleiche Theile eingetheilt.

Inwiefern nun diese gleichmässige Scala von der genau berechneten differirt, ergibt sich aus folgender Betrachtung:

1. Der Inhalt der Kugel beträgt etwa zwei Liter, und entspricht daher bei Füllung mit Luft einem Gewicht von etwa 2,6 g. Das Gesammtgewicht der mit Luft gefüllten Waage beträgt etwa 720 g.

Digitized by

Das Verhältniss $\frac{2,6}{720}$ = annähernd $\frac{1}{300}$ würde eine Abweichung der von einer Seite aus gleichmässig getheilten von der berechneten Scala von etwa $^1/_3$ % an ihrem einen Endpunkt ergeben. Da aber beide Endpunkte wirklich bestimmt werden, so beträgt die nunmehr nach der Mitte verlegte grösste Differenz nur etwa $^1/_6$ %.

2. Die Scala geht 14 Winkelgrade nach oben und ebensoviele nach unten, und es ist beispielsweise

$$\cos\ 0 = 1{,}000$$
$$\cos\ 10 = 0{,}985$$
$$\cos\ 14 = 0{,}970$$

Es würde sich hieraus eine Differenz der gleichmässig von der Mitte aus getheilten gegenüber der berechneten Scala von 3 % an ihren Endpunkten ergeben; aus gleichen Gründen wie oben vermindert sich dieselbe auf etwa 1 % in der Mitte der Scala, während sie nach den beiden Endpunkten hin mehr und mehr abnimmt und schliesslich = 0 wird.

Für die Praxis sind diese Differenzen ganz unerheblich; für genauere und für wissenschaftliche Versuche degegen kann man sich einer Reductionstabelle bedienen, vermittelst welcher die abgelesenen Werthe in die genau berechneten übergeführt werden.

Durch Einstellen verschiedener Entfernungen des Schwerpunktes vom Drehpunkt lässt sich ein und derselbe Apparat auf grössere und geringere Empfindlichkeit bringen, und daher unter Benutzung verschiedener Scalen zum Bestimmen grösserer Gewichtsunterschiede mit geringerer Genauigkeit im Ablesen oder geringerer Gewichtsunterschiede mit grösserer Genauigkeit verwenden.

Während man daher das specifische Gewicht von 0 bis 1 beispielsweise bis auf 0,01 genau ablesen, auf 0,005 sicher schätzen kann, würde es möglich sein, das specifische Gewicht beispielsweise innerhalb 0,4 und 0,5 (ungefähre Grenzen des durchschnittlichen specifischen Gewichtes von Steinkohlengas) bis auf 0,002 genau ablesen, auf 0,001 sicher schätzen zu können. Letzterer Umstand ist insbesondere für die Analyse von Gasen, welche ich bei diesem Apparat noch viel mehr im Auge habe, wie beim Baracometer von grosser Bedeutung, da dadurch die Genauigkeit der Resultate erheblich gesteigert wird.

Die von mir zuerst vorgeschlagene densimetrische Methode der Gasanalyse beruht nämlich auf dem Principe, die Zusammensetzung von Gasgemengen in der Weise zu ermitteln, dass ein Gemengtheil nach dem anderen nach den üblichen Methoden abgeschieden, und dass jeweils aus dem specifischen Gewicht des ursprünglichen und des zurückbleibenden Gasgemenges, sowie des entfernten Gases die Menge des letzteren ermittelt wird.

Zur Bestimmung von a Bestandteilen sind also $a + 1$ Gaswaagen mit dazwischen geschalteten Absorptionsgefässen nothwendig.

Bezeichnet man mit s^1 das specifische Gewicht des ursprünglichen, mit s^2 dasjenige des entfernten Gases, mit s^3 dasjenige des Gasrestes, so ist $s^1 = x\,s^2 + (1 - x)\,s^3$ und daraus ergibt sich die Menge des entfernten Gases zu

$$x = \frac{s^1 - s^3}{s^2 - s^3}.$$

Diese Methode hat vor der sonst angewendeten volumetrischen den grossen Vorzug, dass sie ohne weitere Manipulationen, nur durch einfaches Ablesen der verschiedenen specifischen Gewichte, die fortlaufende Analyse von Gasgemengen gestattet.

Je grösser der Unterschied zwischen den specifischen Gewichten des ursprünglichen Gasgemenges und des zu entfernenden Gases ist, desto grösser wird natürlich die Genauigkeit der Resultate sein und je absorbirbarer die zu entfernenden Gase oder Dämpfe sind, desto leichter wird sich diese Methode der Gasanalyse anwenden lassen.

Das günstige Zusammentreffen dieser beiden Umstände für eine Reihe von praktischen Fällen lässt eine sehr vielseitige Anwendung der Gaswaage voraussehen.

Um nur einige Beispiele einer einfachen Analyse, also der Bestimmung eines Bestandtheiles in einem Gasgemenge zu erwähnen, so wird sich der Apparat beispielsweise sehr gut benutzen lassen, um die Kohlensäure im Leuchtgas, in den Heiz-, Generator- und Rauchgasen, in den Saturationsgasen der Zucker- und Schwefelsäurefabriken, die schweflige Säure in den Röstgasen der Blende- und Kiesöfen, den Schwefelwasserstoff im rohen Leuchtgas, den Wasserdampf und die Kohlensäure in der Luft u. s. w. quantitativ zu bestimmen.

In ähnlicher Weise werden sich zwei und mehr Bestandtheile eines Gasgemenges, z. B. Kohlenoxyd und Kohlensäure in den verschiedenen Feuer- und den Hochofengasen quantitativ bestimmen lassen; des ferneren wird es vermittelst der Gaswaage gelingen, Vorgänge bei der Destillation von Steinkohlen, Holz und Oelen (Gaserzeugung), bei der Verbrennung und Verpuffung von Gasen (Gasmotoren), bei der Diffusion von Gasen (Luftballon) und bei noch vielen anderen Operationen in einer Weise zu studiren, wie dies bisher nicht möglich war, und dadurch manchen noch dunklen Punkt in das Licht der Erkenntnis zu setzen.

Allen diesen verschiedenen Zwecken wird die Gaswaage mehr oder minder besonders angepasst werden müssen, und ich darf nach den bisherigen Erfahrungen auf zahlreiche Anregungen aus der Technik rechnen. Anregungen, für welche ich im Interesse der weiteren Ausbildung des Systems stets dankbar sein, und welche ich daher auch nach Kräften zu verkörpern bestrebt sein werde.

Speciell für den Zweck, das specifische Gewicht des Leuchtgases zu bestimmen, für welchen in allererster Linie ich den Apparat erdacht habe, fertige ich die Gaswaage zunächst

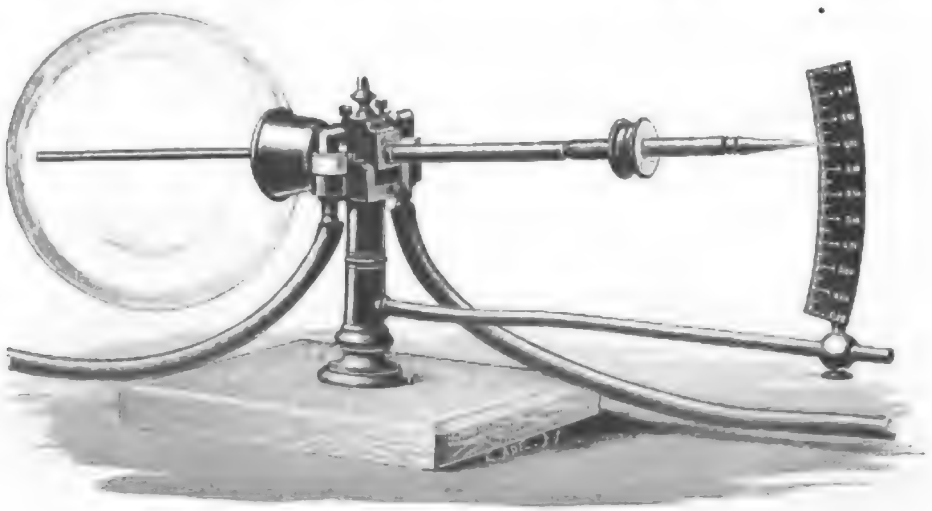


Fig. 81.

in den zwei Modellen *A* und *B* an, wovon ersteres (Fig. 81) mit Gas-Zu- und -Abführungsrohr versehen ist, so dass das untersuchte Gas weiter (zum Photometer u. s. w.) geleitet werden kann, während es bei Modell *B* (Fig. 82) durch das verticale Brennerrohr entweicht und direct verbrannt wird. Es sei hervorgehoben, dass die strahlende Wärme der etwa 50 l in der Stunde verbrauchenden Flamme des Apparates einen merkbaren Einfluss auf das im Glasball befindliche Gas nicht ausübt.

2. Aufstellung und Gebrauch der Gaswaage.

Die Gaswaage wird fix und fertig zugerichtet geliefert, und zwar in nur drei Theilen:

1. Dem Untersatz, bestehend aus einer Marmorplatte und dem Sockel mit Elfenbeinnäpfchen und Lagerschälchen aus Stahl.
2. Dem Waagebalken, bestehend aus Glaskugel, Mittelkörper aus Metall mit den Lagerschrauben, Gas-Zu- und -Abführungs- bzw. Brennerrohr, und dem Zeiger mit Gegengewicht und Regulirungsmuttern.

3. Dem Gradbogen, welcher an der rechts vom Sockel abzweigenden Stange so anzuschrauben ist, dass die Schraubenspitze sich in die entsprechende Bohrung senkt.

Nachdem man alle Theile sorgfältig von etwa anhängendem Staub u. s. w. durch Abwischen mit einem weichen Tuch befreit hat, wobei darauf zu achten ist, dass weder die Lagerschrauben, noch die Regulirungsmuttern in ihrer Lage verändert werden, schraubt man den Gradbogen an der vom Sockel abzweigenden Stange fest.

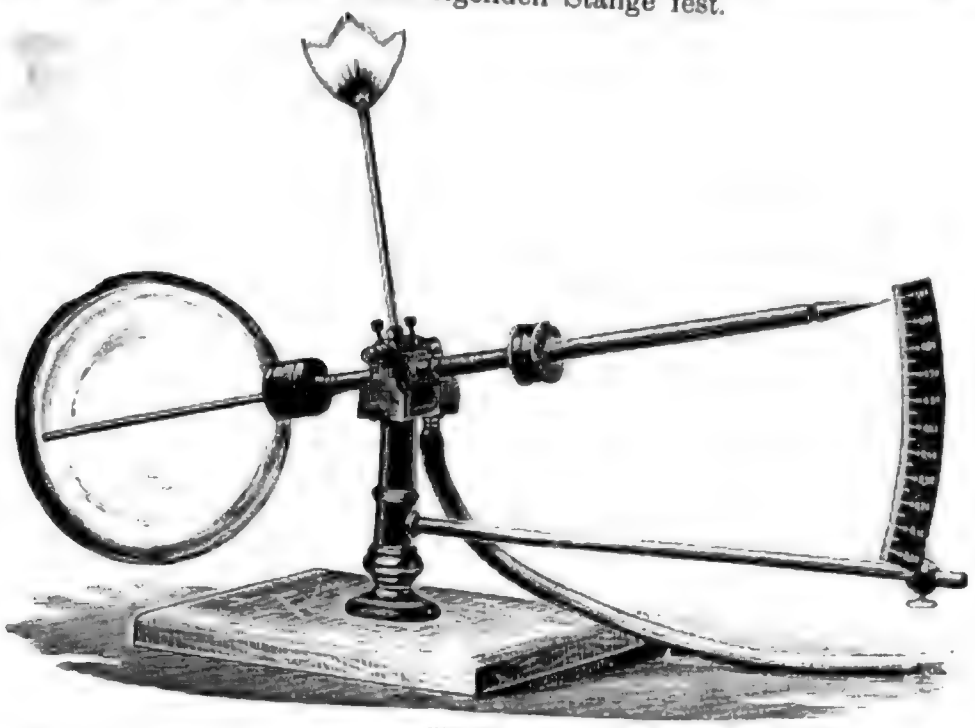


Fig. 82.

Das zur Herstellung des gasdichten Verschlusses benöthigte Quecksilber ist für Modell *A* in zwei, für Modell *B* in einem Fläschchen beigegeben. Da die Gaswaage mit Berücksichtigung dieser Quecksilbermengen eingestellt ist, so müssen dieselben auch vollständig und in ihr bestimmtes Näpfchen kommen; zu diesem Zweck ist bei Modell *A* jedes Fläschchen mit der Bezeichnung, ob dessen Inhalt für das vordere, dem Beschauer zugewendete oder für das hintere Näpfchen bestimmt ist, versehen. Das Einfüllen des Quecksilbers geht leicht und sicher von statten, wenn man das in der Mitte des Näpfchens befindliche Röhrchen mit einem zugespitzten Zündholz verschliesst, und sodann das Quecksilber in das Näpfchen eingiesst; man vergesse aber nicht, das Hölzchen nachher wieder herauszuziehen.

Hierauf setzt man den Waagebalken mit seinen Lagerspitzen in die kleinen Stahlpfännchen ein und beobachtet, ob der Zeiger oben auf 1,00 (= specifisches Gewicht der Luft) einstellt.

Ob die Lagerspitzen richtig in ihren Pfännchen stehen, erkennt man daran, dass der Zeiger genau gegen die schmale Kante des Gradbogens weist. Es sei hierbei gleich bemerkt, dass alle Ablesungen genauer oder mindestens ebenso genau werden, wenn man den Waagebalken ein wenig (etwa zwischen 2 bis 5 Theilstrichen) schwingen lässt, und von den Ablesungen das Mittel nimmt, als wenn man bei völliger Ruhelage des Waagebalkens abliest.

Stellt der Zeiger nicht genau auf 1,00 ein, so kann dies verschiedenen Ursachen entspringen: Wenn die Gaswaage aus einem kalten in einen warmen oder umgekehrt aus einem warmen in einen kalten Raum gebracht wird, so muss erst die im Apparat enthaltene Luft die gleiche Temperatur wie der umgebende Raum annehmen, da sonst Unterschiede bis zu mehreren Theilgraden vorkommen können Man wartet daher etwa 15 bis 20 Minuten und beobachtet von 5 zu 5 Minuten, ob sich die Stellung des Zeigers nicht mehr verändert; ist dies zwischen zwei durch eine Pause von 10 Minuten getrennten Ablesungen der Fall und der Zeiger steht nicht auf 1,00, so ist es wahrscheinlich, dass die Gaswaage nicht ganz horizontal steht; mittels einer Wasserwaage kann dies sofort festgestellt werden. Zur Abhülfe

könnte man auf der einen Seite zusammengefaltetes Papier oder dünne Holzspänchen unterlegen, da derartige Unterlagen aber häufig beim Reinigen entfernt oder verschoben werden, so ist es besser, man stellt die Gaswaage für ihren neuen Standort durch Verschieben der Messingmuttern frisch ein; letztere sind, um ein Verschieben derselben beim Abwischen der Gaswaage zu verhüten, aus zwei Theilen, als Mutter und Gegenmutter, hergestellt, und daher vor dem Verschieben erst durch entgegengesetztes Drehen nach links von einander zu lösen. Da nur ein geringes Abweichen von der horizontalen Lage bei dem grossen Hebelarm der Waage gleich einen Unterschied von mehreren Graden ergeben kann, so ist ein sehr solider Standpunkt für die Gaswaage zu wählen, und es empfiehlt sich sogar, deren Standplatz auf dem Tisch durch einige Striche genau zu bezeichnen.

Ist nun in der angegebenen Weise die Gaswaage aufgestellt, so dass der Zeiger auf 1,00 einstellt, so ist noch zu untersuchen, ob keine Veränderung in der Stellung der Lagerschrauben stattgefunden hat. Zu diesem Zwecke schraubt man das bei Modell *A* an der rechten Seite, bei Modell *B* an der Vorderseite des Sockels vermittelst seines Schraubengewindes befestigte Prüfungsgewicht in das am Zweigarme in der Nähe der Spitze desselben befindliche Loch ein; durch diese Belastung muss der Waagebalken auf dieser Seite niedersinken, bis der Zeiger auf 0,00 zeigt. Ist dies der Fall, so ist die Gaswaage nunmehr vollständig in Ordnung, im entgegengesetzten Falle müssen nun noch die Lagerschrauben richtig gestellt werden.

Hierbei ist zu beachten: Stellt der Zeiger auf einige Grade über 0 ein, so ist die Waage nicht empfindlich genug, um in Folge der Belastung von 1 bis auf 0 zu sinken; man muss daher, um Dreh- und Schwerpunkt einander zu nähern, und dadurch die Empfindlichkeit zu steigern, die Lagerschrauben (und zwar eine so viel wie die andere) nach rechts, also herunter drehen, alsdann, nach dem man zuvor das Prüfungsschräubchen entfernt hatte, die Gaswaage mit Hülfe der Regulirungsmuttern wieder auf 1,00 einstellen, dann das Prüfungsschräubchen wieder einsetzen und beobachten, ob nun der Zeiger auf 0 einstellt. Geht dagegen der Zeiger bis unter 0, so ist umgekehrt zu verfahren, die Lagerschrauben sind also nach links zu drehen, um Dreh- und Schwerpunkt von einander zu entfernen. Zur Richtschnur diene, dass eine Vierteldrehung beider Schrauben einem Unterschiede von etwa vier Theilgraden entspricht.

Nachdem das Prüfungsschräubchen wieder an seine Stelle am Sockel zurückgebracht wurde, ist nunmehr die Gaswaage zum Gebrauche fertig.

Zum Gebrauche verbindet man vermittelst eines Gummischlauches die Gaswaage mit der Gasleitung und lässt das Gas in den Apparat eintreten. Bei Modell *A* kann das Gas durch einen zweiten Gummischlauch weiter geleitet werden, bei Modell *B* entströmt es dem Brennerrohr. Das Gas vertreibt sehr schnell und vollkommen die Luft, so dass, nachdem etwa 10 l die etwa 2 l fassende Glaskugel durchströmt haben, was bei einer Flamme von etwa 60 l Consum einer Zeitdauer von etwa 10 Minuten entspricht, die Gaswaage bis auf wenige Grade ihren richtigen Stand erreicht hat; sobald zwischen zwei durch eine Pause von 10 Minuten getrennten Ablesungen kein Unterschied mehr besteht, ist alle Luft verdrängt.

Die Aichung der Gaswaage geschieht unter Einstellung auf 15° C. und 760 mm Quecksilberdruck; bei dieser Temperatur und diesem Drucke ist also das beobachtete dem wirklichen specifischen Gewichte gleich. Es wurden gerade diese Werthe, besonders für die Temperatur, gewählt, weil sie für die Praxis gute Mittelwerthe bilden und daher die Correcturen keine allzu grossen werden, bzw. bei geringen Abweichungen von Temperatur und Druck für gewöhnlich vernachlässigt werden können.

Es muss aber nun ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Eigenart der Gaswaage bedingt, dass diese Correcturen nicht nur für das zu wägende Gas, sondern auch für den umgebenden Luftraum ausgeführt werden müssen. Denn steigt beispiesweise der atmosphärische Druck, so wird hierdurch sowohl das Gas in der Gaswaage,

Digitized by Google

als auch die umgebende Luft zusammengepresst, das Gewicht des Kugelinhaltes steigt also, ebenso, aber auch das Gewicht der von der Kugel verdrängten Luft; um so viel als das Gewicht des Gases steigt, um so viel wird diese Seite der Waage schwerer; um so viel aber, als das Gewicht der verdrängten Luft steigt, um so viel wird diese Seite der Waage leichter. Da nun das specifische Gewicht der Luft ein höheres ist als dasjenige von gewöhnlichem Leuchtgas, so wird die eine Seite der Waage um diese Differenz Unterschied bei zunehmendem Drucke leichter, und umgekehrt bei abnehmendem Drucke schwerer.

Um also das richtige specifische Gewicht zu erhalten, muss bei Beobachtungen unter höherem Drucke als wie 760 mm das gefundene specifische Gewicht erhöht, bei Beobachtungen unter niederem Drucke als wie 760 mm dagegen das gefundene specifische Gewicht erniedrigt werden.

Bei sehr genauen Bestimmungen sind diese Correcturen einzeln für das Gas wie für die Luft vorzunehmen, und der Unterschied ist dann dem beobachteten specifischen Gewichte zuzufügen oder von demselben abzuziehen.

Für Gase aber, deren specifisches Gewicht sich zwischen 0,400 und 0,500 bewegt und für Drucke zwischen 730 und 790 mm kann mit einer für die Praxis mehr als genügenden Genauigkeit für jeden Millimeter Druck über oder unter 760 mm der Werth 0,0007 zu- bzw. abgezogen werden.

Soviel Millimeter als der Druck bei der Beobachtung mit der Gaswaage höher ist als 760 mm, so viel mal ist der Werth 0,0007 dem beobachteten specifischen Gewichte zuzufügen, soviel Millimeter derselbe dagegen niederer ist als 760 mm, so viel mal ist der Werth 0 0007 von dem beobachteten specifischen Gewichte abzuziehen.

Dies ist die Correctur für den Druck; ähnlich verhält es sich mit den Correcturen für die Temperatur; auch hierbei müssen bei sehr genauen Bestimmungen die Correcturen für das Gas und die Luft gesondert ausgeführt werden, um so mehr, da wohl der Druck des Gases wie der Luft immer, deren Temperatur dagegen nicht immer gleich sind.

Nach meinen Beobachtungen differirt indessen die Temperatur des Gases innerhalb der Glaskugel, vorausgesetzt, dass nicht mehr als etwa 50 bis 60 l Gas in der Stunde durchgehen, selten mehr als um 1° C. von derjenigen der Luft; für die Praxis braucht also auch bei Anbringung der Temperaturcorrectur für Gase mit dem specifischen Gewicht zwischen 0,400 und 0,500 und Temperaturen zwischen 0 und + 30° C. nur eine einmalige Correctur vorgenommen zu werden, und zwar beträgt der Werth für jeden Grad Celsius 0,002.

Ebenso wie bei der Druck- ist aber auch bei der Temperaturcorrectur zu beachten, dass bei höherer Temperatur das Gas und die Luft leichter, daher die linke Seite der Waage schwerer, bei niederer Temperatur dagegen letztere umgekehrt leichter wird.

Um so viel Grade höher als 15° C. also die Temperatur bei der Beobachtung ist, so viel mal ist der Werth 0,002 abzuziehen, soviel Grade sie niederer liegt, so viel mal ist der Werth 0,002 zuzufügen.

Beispiel:

Das specifische Gewicht eines Leuchtgases sei auf der Gaswaage bei + 25° C. und 780 mm Druck gefunden zu 0,4350

$$25 - 15 = 10;\ -0{,}002 \cdot 10 = -0{,}020$$
$$780 - 760 = 20;\ +0{,}0007 \cdot 20 = +0{,}014$$
$$-0{,}006 \quad . \ . \ . \quad 0{,}0060$$

Das wirkliche specifische Gewicht des Gases ist also 0,4290

Die Correctionswerthe sind so einfache, dass man eigentlich die Correctur im Kopfe ausführen kann; um indessen das Arbeiten mit der Gaswaage möglichst zu erleichtern und alle Irrthümer in den Vorzeichen auszuschliessen, habe ich auf Grund obiger Correctionswerthe eine Correctionstafel für die Temperaturen von 0 bis 30° C. und für die Drucke von

730 bis 790 mm entworfen, welche für Gase vom specifischen Gewichte zwischen 0,400 und 0,500 gültig ist und das directe Ablesen des für Temperatur- und Druckcorrectur zu- oder abzuzählenden Werthes gestattet; das Vorzeichen + oder — gibt an, ob der Werth dem beobachteten specifischen Gewicht zuzufügen oder von demselben abzuziehen ist.

Zum Schlusse lasse ich noch folgende allgemeine Regeln für den Gebrauch der Gaswaage folgen:

1. Man hebe dieselbe jeden Tag von den Lagern und wische mit einem weichen Tuch den Staub von derselben ab; desgleichen überzeuge man sich davon, ob die kleinen Lagerpfännchen frei von Staub sind. Man achte hierbei darauf, dass weder die Lagerschrauben, noch die Regulirungsmuttern in ihrer Lage verändert werden.

2. Wenn das Quecksilber des Gasabschlusses auf der Oberfläche stark bestaubt aussieht, so fahre man mit dem Rande eines Stückchens reinen Filtrir- oder Löschpapiers leicht über dasselbe hin; aller Staub (und mit ihm vermengt in der Regel auch Spuren von Quecksilber) hängt sich an das Papier an und die Oberfläche erscheint dann wieder ganz rein und spiegelglänzend.

3. Wenn man die Gaswaage wieder in ihre Lager eingesetzt hat, und auch regelmässig während des Gebrauches überzeuge man sich davon, ob der Zeiger genau auf die schmale Kante des Gradbogens deutet, was ein Zeichen dafür ist, dass die Lagerschrauben richtig in ihren Lagern sitzen; man fasse die Spitze mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand an und richte sie genau auf die Kante des Gradbogens, wodurch sich der Waagebalken in die richtige Mittellage einlagern wird.

4. Von Zeit zu Zeit, besonders aber wenn Verstellungen der Schrauben oder der Muttern stattgefunden haben, wenn nach und nach ziemlich viel Quecksilber beim Reinigen desselben entfernt worden oder solches durch irgend eine Ursache zum Theil verschüttet worden sein sollte, prüfe man die Gaswaage aufs Neue auf ihre Richtigkeit, indem man das Gas durch Luft vollkommen verdrängt und dann beobachtet, ob sich der Zeiger bei unbelasteter Waage auf 1,00, nach Aufsetzen des Prüfungsschräubchens auf 0,00 einstellt. Nöthigenfalls nehme man die Berichtigung in der in der Anleitung zur Aufstellung der Gaswaage angegebenen Weise vor.

5. Bei der Prüfung von Rohgas, welches noch Theer- und Ammoniakwassertheilchen enthalten kann, schalte man vor der Gaswaage ein Gefäss ein, welches mit einem gut filtrirenden Stoff, wie Watte, Asbest, Glaswolle oder dgl. gefüllt ist.

Eine wasserrechtliche Entscheidung.

Von L. Disselhoff, Ingenieur und Wasserwerksdirector zu Hagen i. W.

Nachdem in neuerer Zeit die Benutzung des in der Natur vorkommenden Wassers zur Versorgung von Städten und Ortschaften eine immer allgemeinere geworden ist, vermehren sich selbstverständlich auch die Fälle von Collisionen der verschiedenen Wasserinteressenten. Unsere Gesetzgebung, welche aus einer Zeit stammt, in welcher man die neuzeitliche städtische Wasserversorgung und die meisten hierbei vorkommenden Arten der Wassergewinnung noch nicht kannte, enthält selbstverständlich die rechtlichen Einzelnheiten in dieser Beziehung nicht, sondern nur die allgemeinen rechtlichen Grundsätze, welche bei der Eigenart des in Rede stehenden Gegenstandes zur Geltung kommen. Wir haben in dieser Beziehung die Bestimmung des Allgemeinen Landrechtes, wonach der Eigenthümer eines Grundstückes einen Brunnen auf diesem zu graben wohl berechtigt ist, auch wenn dem Nachbar dadurch das Wasser entzogen wird, sowie die ähnliche Bestimmung des Rheinischen Rechtes; ferner das »Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse« vom 28. Februar 1843, wonach jeder Uferbesitzer an Privatflüssen (Quellen, Bächen, Flüssen, sowie Seen, welche einen Abfluss haben), berechtigt ist, das an seinem Grundstücke vorbeifliessende Wasser zu benutzen, wenn kein Rückstau über die Grenzen des eigenen Grundstücks eintritt und das abgeleitete Wasser in das ursprüngliche Flussbett zurückgeleitet wird, bevor dieses das Ufer

eines fremden Grundstückes berührt. — Ich erwähne ausserdem noch das »Gesetz wegen des Wasserstaues bei Mühlen und Beschaffung der Vorfluth« vom 15. November 1811, welches im Bereiche des Allgemeinen Landrechts Gültigkeit hat, indess eine directe Anwendung bei den in Rede stehenden Verhältnissen kaum finden dürfte.

Es liegt nun aus der allerjüngsten Zeit ein wasserrechtlicher Fall vor, welcher durch alle 3 Instanzen gegangen ist, und wenn auch verschiedene,

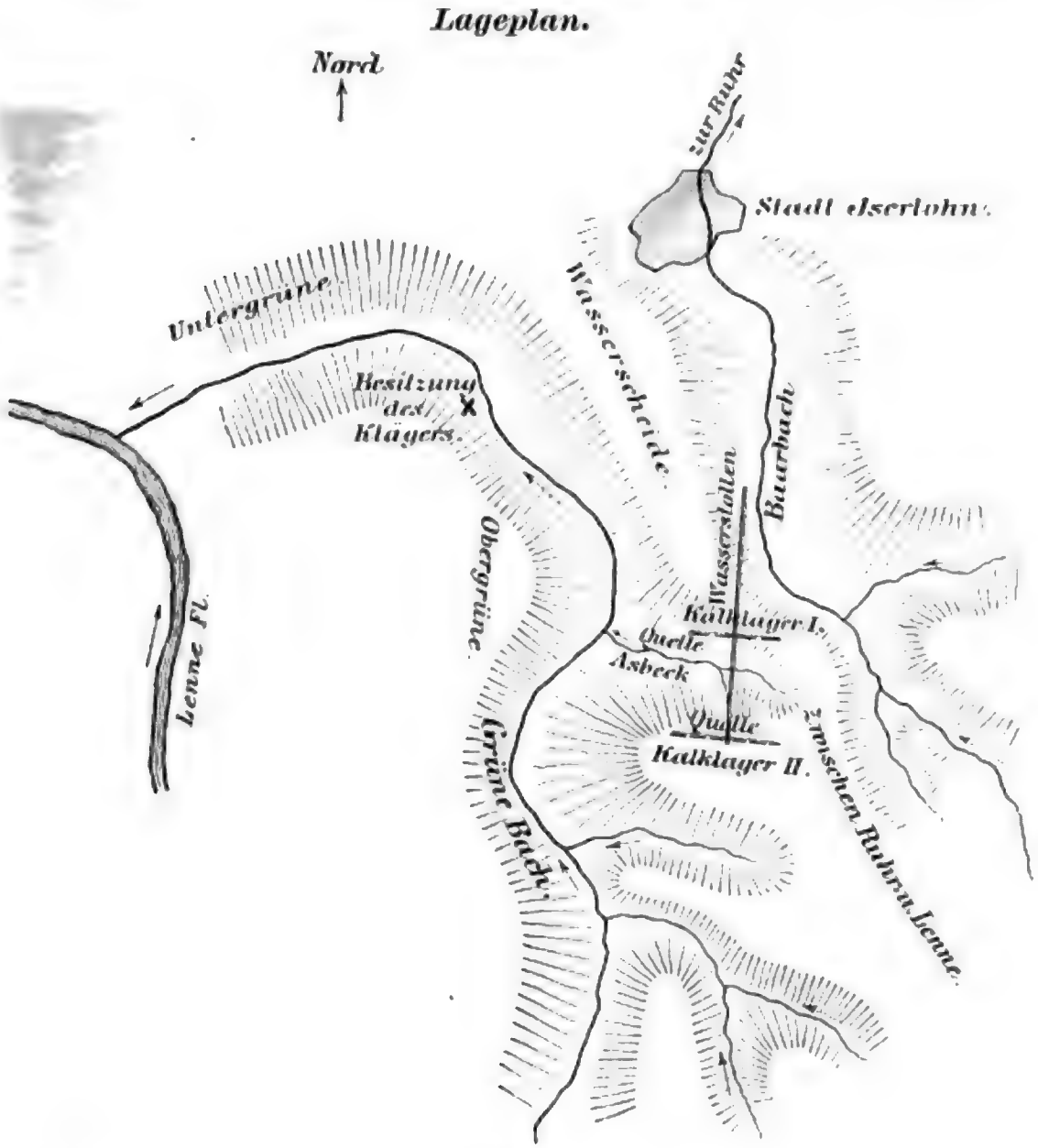


Fig. 83.

so doch endgültige Beurtheilung gefunden hat, so dass sie für Fälle ähnlicher Art maassgebend geworden sein dürfte.

Die technischen Verhältnisse sind folgende: Als in der Mitte der 70er Jahre die Stadt Iserlohn dazu übergehen wollte, anstatt ihrer alten, halb zerfallenen, aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Wasserleitung ein Hochdruckwasserwerk nach neuerer Art auszuführen, da handelte es sich vor allem um die Beschaffung der nöthigen Wassermenge. Die Benutzung der benachbarten Flussthäler der Ruhr und Lenne wurde wegen der grossen Anlagekosten und aus sonstigen Gründen nicht beliebt und es blieb daher nur übrig, das südlich der Stadt ansteigende Gebirge für die Wassergewinnung zu benutzen. Bei der Untersuchung dieses Gebirges, welche durch den Verfasser ausgeführt wurde, wurden nun folgende geognostischen Verhältnisse klar gelegt[1]). (Vgl. Fig. 83 und 84.)

Das Gebirge besteht aus den weitverbreiteten Schiefer- und Grauwackeschichten des Lenneschiefers, welche sehr dicht und geschlossen ge-

[1]) Vgl. d. Journ. 1876 S. 44 ff. mit Taf. I.

Digitized by Google

lagert sind und im Innern daher keine Wasseradern bergen, weil die Atmosphärilien nicht eindringen können. Zwischen diesen dichten Schichten liegen nun einzelne bis zu 30 m mächtige Kalklager, welche mehrfach zerklüftet und porös, grosse natürliche Entwässerungsanlagen darstellen und eine weite Gegend drainiren. Das in den Kalklagern fliessende Wasser kommt an geeigneten Stellen wieder an den Tag und bildet ziemlich mächtige Quellen, welche im Laufe der Zeit in Folge der Erosion der Oberfläche zur Thal- und Bachbettbildung Veranlassung gegeben haben.

Zwei dieser Quellen liegen in der sog. Asbeck einem Seitenthale des Grünethales, welches 5 b 6 km weiter abwärts in die Lenne mündet. D Stadt Iserlohn liegt am Baarbache, welcher zu Flussgebiete der Ruhr gehört, und ist von den g nannten Quellen durch einen langgestreckten, d Wasserscheide zwischen Lenne und Ruhr bilde den Bergrücken getrennt. Um daher die ersteı für die Wasserversorgung der Stadt nutzbar : machen, war es nöthig, die Wasserscheide n einem Stollen zu durchfahren und die Quellen n demselben zu fassen. Die betreffende Gegend i

Höhenplan.

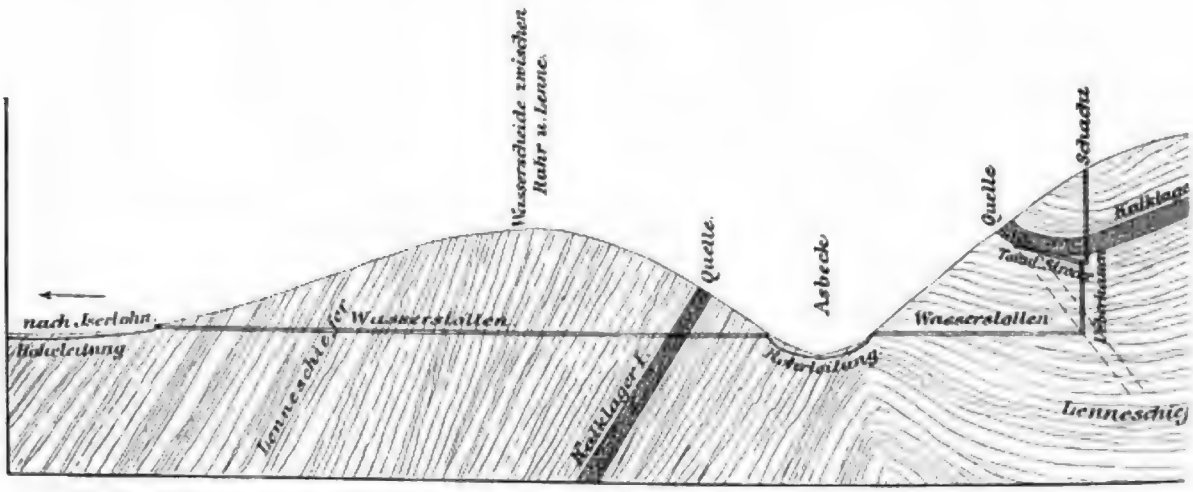


Fig. 84.

weit und breit Waldeigenthum der Stadt Iserlohn. Nach Berathung mit einem Juristen wurde die Stollenanlage in der Weise ausgeführt, dass die eigentlichen Quellen, d. h. die Stollen, an denen das Wasser aus den Kalklagern zu Tage trat, vollständig unberührt blieben und nur die wasserführenden Klüfte des Kalksteines mit dem unterirdischen Bau angeschlagen wurden. Bei dem am rechtsseitigen Gehänge des Asbecker Thales auftretenden Kalklager I gelang dies sofort; sobald der Stollen dasselbe erreicht und einige Klüfte durchfahren waren, versiegte die etwa 200 m davon belegene Quelle, welche früher aus dem hier zu Tage anstehenden Kalklager ausgetreten war, und kam im Stollen zum Vorschein. Bei der grösseren Quelle, welche am linksseitigen Gehänge des Asbecker Thales aus dem II. Kalklager zu Tage trat, waren für die Erschliessung einige Hülfsbaue nöthig. Es wurde nämlich nach dem Einfallen des Kalklagers vermuthet, dass dasselbe bis zur Stollensohle niedersetzen werde; als aber das Stollenort bis an den Punkt vorgedrungen war, wo nach der Berechnung das Kalklager hätte durchschnitten werden müssen, zeigte es sich, dass eine Muldenbildung der Gebi schichten vorlag, in Folge dessen der Stollen e 20 m unterhalb des Kalklagers stand. Es wurde ein Ueberhauer, d. h. ein senkrecht in die H gehender Bau angelegt und mit demselben Kalklager in der eben angegebenen Höhe über Stollen angefahren. Hier wurde zwar etwas Wa erschroten, aber nicht so viel als der Wasserfüh der Quelle entsprach. Erst als mit einem tonnläg d. h. im Einfallen des Kalklagers auf dem Liege desselben aufgefahrenen Ueberhauer, mehrere sere Klüfte angeschnitten waren, ergossen sie die Quelle speisenden Adern auf den ihnen v schriebenen neuen Wegen in die Wasserwerksl die Quelle selbst versiegte. Ein von oben teufter Schacht vermittelt die bessere Zugänglic der Anlagen. Das Wasser wird in einem Ce behälter, und von diesem mittels einer Rohrl durch das Ueberhauen, den linksseitigen S unter dem Asbecker Thale her in den rechtss Stollen geleitet, wo es sich mit dem hier erschr Wasser vereinigt und durch den Wasserstolle der Wasserscheide her bis in das Baarthal

in welchem es mittels einer etwa 2 km langen Rohrleitung bis zu dem in der Nähe der Stadt belegenen Hochbehälter geführt wird. Seit der Eröffnung des Wasserwerks, welche etwa im Jahre 1876 erfolgte, hatte die Stadt Iserlohn sich viele Jahre lang des ungestörten Besitzes ihrer durch die eben beschriebenen bergmännischen Bauten erschrotenen Wasserschätze zu erfreuen, obgleich von Seiten mehrerer Wassertriebwerksbesitzer des Grünethales wenn auch vergeblich versucht wurde, auf dem Verwaltungswege die Stadt zu zwingen, das Wasser des Asbecker Thales wieder in die alten Betten zu leiten. Die königlichen Verwaltungsbehörden verneinten die Verletzung eines öffentlichen Interesses seitens der Stadt Iserlohn und verwiesen die Antragsteller auf den Rechtsweg. Dieser wurde nun im Jahre 1885 seitens eines Interessenten, wahrscheinlich im Auftrage der übrigen im Grünethale wohnenden Wassertriebwerksbesitzer, eingeschlagen. Das Triebwerk desselben liegt etwa 3 km unterhalb der früheren Quellen in der Asbecke und 2 km unterhalb der Einmündung derselben in den Hauptbach der Grüne.

Die Sache war für die Stadt Iserlohn von der grössten Bedeutung, denn betreffendenfalls wäre entweder die kostspielige Wassergewinnungsanlage verloren gewesen oder es hätte an eine ganze Reihe von Triebwerksbesitzer und andere Interessenten nicht absehbare Entschädigungssummen gezahlt werden müssen. Es wird deshalb von einigem Interesse sein, dem Gange des Rechtsstreites zu folgen, besonders da das Endurtheil vielleicht im Stande ist, auch anderen Städten die Möglichkeit zu zeigen, auf rechtmässige Weise in den Besitz des edlen Nasses zu kommen.

Ich theile die Urtheile der drei Instanzen im Auszuge mit.

II. Urtheil des kgl. Landgerichts zu Hagen.

Im Namen des Königs!

In Sachen des Fabrikanten N. N. zu Obergrüne bei Iserlohn, Klägers, gegen die Stadt Iserlohn, Beklagte, wegen Wassergerechtsame, erkennt die erste Civilkammer des kgl. Landgerichts zu Hagen für Recht:

»Kläger wird mit der Klage vom 4. März 1885 unter Verurtheilung in die Kosten des Rechtsstreites abgewiesen.«

Thatbestand: Die klägerische Besitzung, zum grössten Theile Fabriketablissement, wird durch den Grünebach, einem Privatfluss durchschnitten, dessen Wasserkraft mittels Obergrabens, Hennerteiches und Untergrabens für die Fabrik seit langen Jahren, seit deren Bestehen benutzt ist. Oberhalb der Stelle, an welcher der Grünerbach zuerst die klägerischen Grundstücke berührt, mündet die Asbecke, ein kleiner Privatfluss, zum Theile Waldbach in den Grünebach.

Die Asbecke erhielt den grössten Theil ihres Wassers aus zwei Quellen. Die eine Quelle (welche ich eventuell II nenne) entsprang an einem waldigen Bergabhange in einem durch das Bachbett, eine Waldschlucht und dem Bergrücken gebildeten Kessel. Dieser Quelle entströmte die Asbecke gleich als vorgebrachter Bach Die andere Quelle (event. I) lag nicht unmittelbar an dem Wasserlaufe der Asbecke, hatte vielmehr ein gesondertes, etwa 100 m langes, ebenfalls durch eine Waldschlucht gebildetes Bett. Beide Quellen lagen auf dem Grundeigenthum der Verklagten.

Kläger behauptet nun, dass der Zufluss und die durch die Asbecke dem Grünebache zugeführte Wassermasse, namentlich bei mittlerem und geringem Wasserstande für sein Werk ohne Nachtheil nicht zu entbehren sei. Seit Menschengedenken sei er und seine Vorbesitzer in dem freien und ungestörten Besitze des Rechts gewesen, auch das Wasser des Asbeckebaches seinem Werke zuzuführen.

Gegen Mitte der 1870 er Jahre hat die Beklagte eine Wasserleitung angelegt; ein Wasserleitungsstollen durchschneidet das Terrain, in welchem die erwähnten Quellen zu Tage traten. Beide Quellen sind sofort nach Anlage der Wasserleitung versiegt; das Bett der Asbecke ist seit dieser Zeit in erheblicher Ausdehnung ausgetrocknet und enthält nur wenig Wasser in dieser Strecke. Kläger hält sich hierdurch in seiner Eigenschaft als Adjacent des Grünebaches für benachtheiligt. Er hebt hervor, dass man bei Anlage der Wasserleitung zuerst versucht habe, durch einen unter die Quelle getriebenen Stollen Wasser zu gewinnen; dass hierbei nur unbedeutende Mengen Wasser erschrotet seien, und dass man deshalb dazu übergegangen sei, einige Schritte neben der Quelle einen Schacht bis zu der sehr tief liegenden Stollensohle und dann an diesem Schachte einen Querschlag bis zur Quelle zu treiben. Nach Herstellung dieser Vorrichtungen sei die Quelle nicht mehr zu Tage getreten, sondern in den Stollen und Schacht geschlossen und auf diese Weise dem Bache entzogen und der Wasserleitung der Beklagten zugeführt worden. Davon ausgehend, dass die Quelle den Anfang und Theil der Asbecke bildete, sieht Kläger in diesem Verfahren der Beklagten eine unzulässige Ableitung des Bachwassers, indem er annimmt, dass die unterirdische Abschneidung der Quellenzuflüsse der oberirdischen Ableitung gleichstehe.

Es wird der Antrag gestellt:

»Die Beklagte kostenfällig zu verurtheilen, das aus der Hauptquelle des Asbeckebaches mittels ihres Wasserleitungsstollens abgeleitete Wasser entweder in das Bett des Asbeckebaches

oder in das Bett des Grünebaches unterhalb der Einmündung des Asbeckebaches in denselben und oberhalb der Stelle, wo der Grünebach die klägerischen Grundstücke berührt, zurückzuleiten, und sich jeder hiergegen verstossenden Wasserableitung aus der Quelle des Asbeckebaches bei Strafe zu enthalten.«

Die Beklagte hat Abweisung der Klage beantragt. Sie bestreitet, den Quell abgegraben zu haben. Um die unterirdischen Wasser zu gewinnen, habe sie auf eigenem Grund und Boden den Stollen eingetrieben und damit in der That die unterirdischen Wasseradern gelöst und für sich genommen. Dies Verfahren sei aber mit Rücksicht auf die Bestimmung des § 130 I 8 A. L. R. gesetzlich statthaft; übrigens sei die seit Anlage der Wasserleitung dem Grünebach nicht mehr zugeführte Wassermenge zu geringfügig, um dem klägerischen Betriebe irgend einen nennenswerthen Nachtheil zuzufügen. Zudem sei Kläger nur Adjacent des Grünebaches, somit nicht legitimirt, die angebliche Beeinträchtigung des Wassers eines Nebenarmes — und als solche komme die Asbecke nur in Betracht — zu rügen. Das Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 könne vorliegend keine Anwendung finden, da eine oberirdische Ableitung des Bachwassers nicht stattgefunden habe.

Kläger ist diesen Darlegungen entgegengetreten. Aus dem Ergebnisse der Beweisaufnahme ist Folgendes hervorzuheben.

Ein grosser Theil der Asbecke zieht sich durch den Wald; ungefähr 100 Schritte vom Ausgange des Waldes mündet ein Seitenarm, welcher dem bis dahin fast trockenen Bachbette wieder Wasser zuführt. Der Zeuge und Sachverständige Disselhoff hat die Wasserleitung der Beklagten projectirt. Derselbe machte die Quellen I und II ausfindig und wies dieselben der Beklagten als erschliessungswerth nach. Der Zeuge hebt hervor, dass man die directe Ableitung der Quelle nicht für zulässig erachtet und dass man sich deshalb entschlossen habe, die unterirdischen Wasseradern, welche als Quellen zu Tage treten, zu lösen und zu verwerthen. Gestützt auf den Erfahrungssatz, dass das zwischen dem Schiefer lagernde Kalkgebirge die Sammelstelle für unterirdische Wasseradern bildet, schürfte der Zeuge nach den Kalksteinablagerungen, aus welchen die beiden Quellen entsprangen, und machte dieselben auch ausfindig. Disselhoff hebt sodann hervor:

›Mit Rücksicht auf diese Kalksteinzüge und die Lage der früheren Quellen habe ich den Wasserstollen angelegt, ich traf hierbei einen Kalksteinzug, welcher sofort Wasser gab, als er mit dem Stollen angeschnitten wurde; die von dem Anschneidepunkte etwa 200 m entfernte Quelle I hörte sofort auf zu fliessen, und ist der Verbindungsarm dieser Quelle mit der Asbecke seitdem trocken geblieben. Der Wasserleitungsstollen führte dort, wo die Quelle II liegt, tief unter den Kalksteinzug. Um letztere zu treffen, legte ich nach dem Punkte zu, an welchem die Quelle entsprang, vom Stollen aus ein Ueberhau an, d. i. einen in senkrechter Richtung in die Höhe gehender bergmännischer Bau, und zwar bis zum Kalksteinlager. Hier wurden zwar einige kleinere Wassermengen angetroffen, die jedoch nicht so bedeutend waren, um daraus schliessen zu können, es seien die unterirdischen Zuflüsse der Quellen getroffen; letztere wurden vielmehr erst angehauen, als in einer Tiefe von 18 bis 20 m unter Tage eine tonlägige Strecke, d. h. eine in schräger Richtung in die Höhe gehende Strecke angelegt war. Der Punkt in dieser tonlägigen Strecke, an welchem das Wasser angehauen wurde, liegt etwa 10 bis 15 m bergeinwärts von demjenigen Punkte entfernt, an welchem die Quelle zu Tage trat.‹

Der Zeuge bekundet noch, dass die Stellen an welchen die beiden Quellen zu Tage getreten nicht verändert, und dass daselbst ausser einigen unbedeutenden Schürfarbeiten, welche zur Bestimmung der Lage des Kalksteins vorgenommen keinerlei Arbeiten zur Fassung und Ableitung des Wassers gemacht seien. Nach Ansicht des Zeugen sind durch die unterirdischen Anlagen grössere Wasserquanten erschroten, als die Quelle II früher zu Tage förderte; die unterirdischen Wasserader welche als Quelle zu Tage ausgingen, seien allerdings vollständig gefasst, die Quelle sei fast unmittelbar versiegt; man hätte dies aber als nothbedingt eintretende Folge nicht vorhersehen können da sehr wohl trotz der Anlage einige Adern hätten unversehrt bleiben können, der Sachverständige weist sodann noch darauf hin, dass die Kalksteinlager sich oft sehr weit erstrecken und dass eine Quelle sehr wohl auch selbst dann zum Versiegen gebracht werden könne, wenn bei grosser Entfernung, selbst bei Hunderten von Metern der getroffene Kalksteinzug, durch welchen sich demnächst als Quelle zu Tage ausgehende Wasserader ziehe, künstlich aufgeschlossen werde.

Entscheidungsgründe. Die Activlegitimation des Klägers kann bei der Eigenschaft desselben als Adjacent des Grünebaches in Verbindung mit der Thatsache, dass die Asbecke in den Grünebach einmündet, einem Bedenken nicht unterliegen. (Folgen die Gründe mit Bezug auf das Gesetz vom 28. Februar 1843).

In der Sache selbst aber nimmt die Feststellung, dass nur die unterirdischen Wasser-

Digitized by Google

welche zu Tage ausgehend, die Quellen bildeten, durch einen unterirdischen Bau gelöst, und dass eine Veränderung an den Quellen selbst behufs Fassung und Ableitung des zu Tage gekommenen Wassers nicht vorgenommen ist, dem Kläger die Möglichkeit, das Gesetz vom 28. Februar 1843 zur Begründung des Klageanspruches zu verwerthen. Nach dem Wortlaute des § 13 dieses Gesetzes soll das »abgeleitete« Wasser in das Flussbett »zurückgeleitet« werden. Zurückgeleitet kann aber nur das werden, was bereits im Flusse gewesen ist. Das Gesetz setzt sonach dem Wortlaute nach voraus, dass das Wasser bereits Bestandtheil des Flusses war. Hiernach würde nur die oberirdische Ableitung des Flusswassers, nicht aber die unterirdische Lösung und Abfangung der unterirdischen Wasseradern unter die Bestimmung des § 13 fallen, weil die letzteren noch nicht Bestandtheile des Flusses sind, vielmehr erst nach dem Ausgehen zu Tage Bestandtheil werden können.

Auch aus dem Grunde des Gesetzes der im Eingange desselben zum Ausdrucke gebrachten Tendenz »Verbesserung der Bodenkultur« sonach Landesculturinteresse lässt sich die Subsummirung der in Rede stehenden Handlung der Beklagten unter den § 13 und die Gleichstellung einer derartigen Wasserentziehung mit der oberirdischen Ableitung nicht rechtfertigen. Es steht fest, dass die Erschliessung eines wasserhaltenden Kalksteinzuges oft die Abtrocknung einer sehr weit entfernt liegenden Quelle zur Folge haben kann; die entsprechende Deposition des Sachverständigen findet gerade durch die Vorgänge bei der Quelle I ihre Bestätigung. Der Grundeigenthümer würde sich somit zur Vermeidung einer Contravention gegen § 13 der Verwerthung der unterirdischen Wasseradern zu enthalten, von der Cultivirung erheblicher Landstrecken abzusehen haben, das Landesculturinteresse würde in Folge dessen eine Schädigung erfahren können, welche mehr ins Gewicht fallen muss als der Nutzen, welchen die aus einer Quelle einem Privatflusse zugeführte Wassermenge den Uferbesitzern gewähren kann.

Wenn aber weder aus dem Wortlaute, noch aus der Tendenz des Gesetzes vom 28. Februar 1843 ein Verbot des in Rede stehenden Verfahrens der Beklagten entnommen werden kann, so findet andererseits letzteres seine vollständige gesetzliche Rechtfertigung in der Bestimmung des § 130 I 8 A. L. R., welcher nur den Grundsatz zum Ausdrucke bringt, dass der Eigenthümer die unterirdischen Wasseradern seines Grundstückes, selbst zum Nachtheile des Nachbarn, für sich verwerthen darf, falls er nur — und dies trifft hier zu — zu eigenem Vortheil von dem Eigenthumsrechte Gebrauch macht und nicht Chikane beabsichtigt. Die Anwendung des § 130 a. a. O. auch auf den Fall, wenn die Erschliessung der unterirdischen Wasseradern die Abtrocknung eines den Anfang eines Privatflusses bildenden Quells zur Folge hat, kann, da das Gesetz vom 28. Februar 1843 keine entgegengesetzte Bestimmung enthält, einem Bedenken nicht unterliegen, während aus der vielleicht eintretenden Möglichkeit einer Gesetzesumgehung ein entgegengesetztes Moment nicht entnommen werden darf. Dies Ergebniss findet sich auch im Einklange mit der Bestimmung des Gemeinen Rechtes.

Mit Rücksicht auf § 130 I 8 A. L. K. fehlt der Handlung der Beklagten der Charakter einer Rechtsbeeinträchtigung und Störung, hiermit entfällt aber der Klageanspruch.

Unterschriften.

II. Urtheil des kgl. Oberlandesgerichtes zu Hamm.

In Sachen des Fabrikanten N. N. zu Obergrüne bei Iserlohn, Klägers und Berufungsklägers gegen die Stadt Iserlohn, Beklagte und Berufungsbeklagte erkennt etc. für Recht:

»Das am 23. Juni 1885 verkündete Urtheil der ersten Civilkammer des kgl. Landgerichts zu Hagen wird dahin umgeändert:

Die Beklagte ist schuldig, das aus der Hauptquelle der Asbecke mittels ihres Wasserleitungsstollens abgeleitete Wasser entweder in das Bett der Asbecke oder in das Bett des Grünebaches unterhalb der Einmündung der Asbecke in denselben und oberhalb der Stelle, wo der Grünebach die klägerischen Parcellen berührt, zurückzuleiten und sich jeder hiergegen verstossenden Wasserableitung aus der Quelle der Asbecke zu enthalten, sowie die Kosten des Rechtsstreites zu tragen.«

Nachdem der Thatbestand, wie er im Urtheile erster Instanz enthalten, ungefähr wiederholt ist, wird Folgendes beigefügt:

Der Vorderrichter hat den Kläger mit der erhobenen Klage abgewiesen. Derselbe geht davon aus, dass Beklagte nur die unterirdischen Wasseradern, welche zu Tage hervortretend die betreffenden Quellen gebildet, durch einen unterirdischen Bau gelöst habe, und dass deshalb das Gesetz vom 28. Februar 1843, welches nur das bereits im Flussbett vorhandene Wasser und dessen Ableitung zum Gegenstande habe, keine Anwendung finden könne.

Gegen dieses Urtheil hat Kläger rechtzeitig und formgerecht Berufung eingelegt mit dem Antrage:

»Unter Abänderung des ersten Erkenntnisses die Beklagte nach dem Klageantrage zu verurtheilen.«

Zur Begründung der Berufung ist ausgeführt: nach dem Gesetze vom 28. Februar 1843 habe Kläger ein Recht auf die Benutzung des Wassers der Asbecke und könne Verklagte nicht für berechtigt erachtet werden, dieses ober- oder unterirdisch abzuleiten. Eine unterirdische Ableitung habe aber thatsächlich stattgefunden.

Die Beklagte hat beantragt:

›Die Berufung zurückzuweisen.‹

Entscheidungsgründe. Wie für das römische und gemeine Recht, so ist auch für das allgemeine Landrecht als geltender Grundsatz anzunehmen, dass die Quelle im ausschliesslichen Eigenthume dessen stehe, auf dessen Grund und Boden sie zu Tage tritt, und dass der Grundeigenthümer über dieselbe frei und ohne Rücksicht, ob dem Nachbar dadurch sein Wasser entzogen wird, zu verfügen berechtigt sei. Dieser Grundsatz hat indes durch das Gesetz vom 28. Februar 1843, betreffend die Benutzung der Privatflüsse, eine Einschränkung erfahren hinsichtlich derjenigen Quellen, deren Wasser in ein fest begrenztes Bett abfliesst und ein in diesem dahin fliessender geregelter Wasserlauf, ein Privatfluss, geworden ist. Eine derartige Quelle ist als der Anfangspunkt eines Privatflusses und als mit diesem ein Ganzes bildend anzusehen. Eine Ableitung derselben steht deshalb einer Ableitung des im Flussbette dahin fliessenden Wassers völlig gleich und darf immer nur mit der im § 13 des genannten Gesetzes bestimmten Einschränkung stattfinden, dass das abgeleitete Wasser, bevor es das Ufer eines fremden Grundstückes berührt, wieder in das ursprüngliche Bett zurückgeleitet werden muss.

Hiernach erweist sich die Annahme des ersten Richters, dass, weil Beklagte nur die unterirdischen Wasseradern, nicht aber das im Flussbette dahin fliessende Wasser abgeleitet habe, nicht der § 13 des Gesetzes vom 28. Februar 1843, welcher sich nur auf letzteres Wassers beziehe, sondern der § 130 I 8 A. L. R. Anwendung finde, als nicht zutreffend.

Das Gesetz vom 28. Februar 1843 gibt im § 1 allen Uferbesitzern das Recht, auf Benutzung des Wassers eines an ihren Grundstücken vorüberfliessenden Privatflusses und hat, um die Ausübung dieses aus dem Eigenthum an den Ufern hergeleiteten Rechtes jedem Uferbesitzer zu ermöglichen und zu sichern, eine Ableitung des Wassers nur in angegebener Weise für zulässig erklärt.

Hierin kann dadurch, dass die Ableitung des der Quelle entströmenden Wassers durch eine unterirdische Anlage ersetzt, selbstredend nichts geändert werden.

Die unterirdische Wasserader ist, wie gesagt, ein Theil des der Quelle entströmenden Wassers und durch eine Abgrabung derselben wird das Recht des unterhalb liegenden Uferbesitzers in gleicher Weise beeinträchtigt, wie durch eine über der Erde angebrachte Ableitung des schon zu Tage getretenen Wassers.

Bei Zugrundelegung dieser Rechtsgrundsätze ist es nicht zweifelhaft, dass die Beklagte bei Anlegung ihrer Wasserleitung der Bestimmung des § 13 des angeführten Gesetzes zuwider gehandelt hat. Das der Quelle vor Anlegung einer Wasserleitung entströmende Wasser hat nämlich, wie durch die stattgehabte Beweisaufnahme festgestellt worden ist, vordem als Bach in einem festbegrenzten Bette seinen Lauf nach dem Grünebach zu genommen und ist in Folge der planmässigen Anlagen der Beklagten nicht mehr zu Tage getreten, sondern unterirdisch, und zwar in die Wasserleitung der Beklagten abgeflossen.

Die Gründe des ersten Erkenntnisses, dass der Kläger als Adjacent des Grünebaches legitimirt sei, auch einer Ableitung des Nebenbaches zu widersprechen, werden im zweiten Erkenntnisse anerkannt und wiederholt.

III. Urtheil des Reichsgerichtes.

In Sachen der Stadt Iserlohn wider den Fabrikanten N. N. hat das Reichsgericht etc. für Recht erkannt:

›Das am 16. December 1885 verkündete Urtheil der ersten Civilkammer des kgl. preuss. Oberlandesgerichts zu Hamm wird aufgehoben und in der Sache selbst die Berufung des Klägers gegen das am 23. Juni 1885 verkündete Urtheil des kgl. preuss. Landgerichts zu Hagen zurückgewiesen. Die sämmtlichen Kosten des Rechtsstreites werden dem Kläger auferlegt.‹

V. R. W.

Thatbestand. Das Sachverhältniss ergibt sich aus dem Thatbestande des Berufungsurtheiles.

Entscheidungsgründe. Der Berufungsrichter stützt seine Entscheidung auf die eben vorgetragenen, aus dem Gesetze über die Benutzung der Privatflüsse hergeleiteten Gründe. Demselben ist darin beizutreten, dass eine Quelle, deren Wasser sofort in geregeltem, über die Eigenthumsgrenzen des Quellgrundstückes sich fortsetzenden Laufe abfliesst, ein Theil des Flusses ist und denselben Rechtsnormen wie dieser unterliegt. Unrichtig aber und auf erst zu beweisender Voraussetzung beruhend ist der den Kernpunkt der Entscheidung bildende Satz des Berufungsrichters:

›Die unterirdische Wasserader sei ein Theil des der Quelle entströmenden Wassers,‹

und zwar nicht bloss in dieser jedenfalls ungenauen Fassung, sondern auch in dem vom Berufungs-

richter zweifellos gemeinten Sinne, dass die unterirdische Wasserader, durch deren Zutagetreten die Quelle sich bildet, ein Theil der Quelle selbst und mit dieser ein Theil des Flusses sei. Der einzige, den Gedanken des Berufungsrichters weiter ausführende Satz:

›Durch Abgrabung der unterirdischen Wasserader werde das Recht des unterhalb liegenden Uferbesitzers in gleicher Weise beeinträchtigt, wie durch eine oberirdische Ableitung des schon zu Tage getretenen Wassers‹

enthält entweder die gleiche Voraussetzung des erst zu Beweisenden, wenn damit gesagt werden soll, das Recht des unterhalb liegenden Uferbesitzers erstrecke sich auf das Wasser, das noch nicht in dem zu Tage liegenden Flusslaufe mit Einschluss der Quelle eingetreten sei; oder er verwechselt eine blosse wirthschaftliche Beeinträchtigung mit einer Rechtsverletzung.

In Wirklichkeit lässt die Annahme des Berufungsrichters sich weder aus dem sprachlichen Begriffe des Flusses, als dessen Anfangs- und Endpunkte Quelle und Mündung gelten, herleiten, noch steht ihm eine Vorschrift des positiven Rechtes zur Seite.

Geht man davon aus, dass nach den Grundsätzen der preussischen Gesetzgebung der Eigenthümer des Bodens auch Eigenthümer, wenngleich nicht des strömenden Wassers, so doch des Flussbettes der Privatflüsse und demnach zur Verfügung über das fliessende Wasser zunächst berechtigt ist, so ergibt sich, dass die positiv gesetzlichen Beschränkungen in der Verfügung über das Wasser des Flusses einer ausdehnenden Anwendung ohne Verstoss gegen den allgemeinen Grundsatz von der Freiheit des Eigenthums nicht fähig sind. Insbesondere muss in Ermangelung positiver Vorschriften das Wasser, welches noch nicht durch seinen Eintritt in einen Fluss oder in dessen Quelle den für diese geltenden gesetzlichen Beschränkungen unterworfen ist, als Gegenstand der freien Verfügung des Grundeigenthümers angesehen werden, und es finden darauf die Vorschriften der §§ 26 ff. I 8 A. L. R. volle Anwendung, so dass nur eine, lediglich in der Absicht der Kränkung eines Andern unternommene Verfügung als unstatthaft erscheinen würde. Dass wirthschaftlich die Verfügung des Grundeigenthümers über das unterirdische Wasser den gleichen Erfolg für die Besitzer eines Flussufers haben kann, wie die Ableitung des in den Fluss bereits eingetretenen Wassers, darf auf die rechtliche Beurteilung keinen Einfluss ausüben. Aehnliches kommt bei allen Berührungen des Eigenthums verschiedener Personen häufig vor und ist eine nothwendige Folge des Grundsatzes, dass jedes Eigenthum und jedes Recht seine Begrenzung findet in dem gleichen Rechte der Anderen.

In der Anwendung auf Brunnen ist denn auch das Verfügungsrecht jedes Grundeigenthümers über das in seinem Grundstücke vorfindliche Wasser, selbst wenn durch seine Verfügung den Nachbarn das Wasser entzogen wird, durch besonderen Ausspruch des Gesetzes bestätigt, und die Wissenschaft und Rechtsprechung haben dieses Recht stets anerkannt, und zwar sowohl für das Gebiet des rheinischen als des gemeinen Rechtes und es liegt zu einer abweichenden Entscheidung für das Gebiet des preuss. Landrechtes keine Veranlassung vor.

Die abweichenden Entscheidungen, durch welche Bergbautreibende zur Entschädigung für unterirdische Wasserentziehung verurtheilt worden sind, beruhen auf besonderer Vorschrift des Bergrechtes und erleiden auf andere Verhältnisse keine Anwendung.

Literatur.

Die neue Bernsteinlampe, eine elektrische Glühlampe von 35 Kerzen Leuchtkraft, bei angeblichem Stromverbrauch von 10 Ampères bei 10 Volts ist abgebildet im Engineering 1887 4. Februar p. 101. Eine Installation mit diesen Lampen, bei welchen ein gerader, ziemlich kräftiger Kohlenstift zwischen zwei zickzackförmig gebogenen Haltern ausgespannt ist, befindet sich im Büreau der Bernstein Co.; Commercial-road, Buckingham Palace-road S. W. London.

Welsbach incandescent burner. Engineering 1887 4. Februar p. 111. Die in Deutschland unter dem Namen Auer-Brenner eingeführte Lampe führt in England des Namen ›Welsbach-Burner‹. Nach Mittheilung a. a. O. ist eine Installation von 56 Brennern in der Marlborough Bildergalerie 53 Pallemall London S. W. eingerichtet, die wegen der angenehmen Färbung und der absoluten Ruhe des Lichtes sich des allgemeinen Lobes erfreut. Die Brenner sind bisher aus Oesterreich bezogen worden; die Fabrikation in England ist jedoch in Aussicht genommen. Versuche haben nach dieser Mittheilung ergeben, dass 2,4 cbf Gas pro Stunde bei einem Druck von 0,9 bis 1 Zoll Wasser eine Leuchtkraft von 18 Kerzen engl. ergaben.

Coglievina D. Ueber die Mittel zur Verhütung von Unglücksfällen durch Leuchtgas. Wochenschr. des österr. Ing.- und Archit.-Ver. 1887 No. 7 und 8. Verf. bespricht unter anderem den Muchall'schen Controlapparat und den Jahn'schen Sicherheitsregulator.

Fausek A. »Ueber die Mittel zur Verhütung von Unglücksfällen durch Leuchtgas.« Wochenschr. des österr. Ing.- und Archit.-Ver. No. 91887 S. 79. Verf. Oberingenieur im Wiener Stadtbauamte wendet sich in dem Aufsatz gegen die in derselben Zeitschrift unter demselben Titel erschienenen Ausführungen von Coglievina, in welchem die behördliche Controle der Gasinstallationen einer abfälligen Kritik unterzogen wird.

Forbes W. D. Manufacture of pipe fittings in the united States. Mit Abbildungen Engineering 1887 25. Februar p. 171. Der Aufsatz schildert die rapide Entwicklung der Rohrlegerarbeiten für Gas und Wasser etc. in den Vereinigten Staaten und gibt den gegenwärtigen Stand dieser Industrie mit Zeichnung und Beschreibung der zur Bearbeitung des Metalls und der Rohre verwendeten Specialmaschinen.

Gaskochherde. Uhland's industrielle Rundschau enthält in No. 6 und 7 Aufsätze über die internationale Ausstellung für Volksernährung und Kochkunst in Leipzig, in welchem unter anderem die Kocheinrichtungen für Hôtels und Privathäuser besprochen und die Gaskochherde und Teller- und Speisewärmer mit Gasheizung von Director Isler, Winterthur, beschrieben und abgebildet werden.

Temperaturbestimmungen mit der von Prof. Seger aufgestellten Normalkegeln. Discussion über diese in neuerer Zeit namentlich in der Thonwaarenindustrie gebräuchliche Pyroskope zwischen den Herrn Dr. C. Bischof, Wiesbaden und Prof. Dr. Seger, Berlin. (Vgl. d. Journ. 1886 S. 894, Dr. A. Heintz.)

Die Entwässerung des Parlamentshauses in London nach dem System von Shone in London, wird beschrieben und durch Abbildungen erläutert in Engineering 4. Februar 1887 p. 108 und 117.

Zur Trinkwasseruntersuchung. Allgemeine Bemerkungen über die Stellung der chemischen Untersuchung zur bacteriologischen Prüfung für die Beurtheilung in hygienischer Beziehung. Verf. ist der Meinung, dass die chemische Untersuchung stets ein gleichberechtigter Factor sein und bleiben müsse. Industrieblätter 1887 No. 5.

Mikroorganismen und Wasser. Engineering 1887 25. Februar p. 188. Zusammenfassender Artikel über die neueren Arbeiten über Vorkommen und Bedeutung der Mikroorganismen im Wasser, in welchem unter anderem die von den Prof. Crookes, Odling und Tidy und P. Frankland am Londoner Wasser angestellten Untersuchungen speciell berücksichtigt werden. Auf die Originalliteratur ist im Aufsatz verwiesen.

Naumann Rgsbmstr. Die zur Erweiterung der Königsberger Wasserleitung anzulegende Thalsperre bei Wiekau. Wochenbl. für Baukunde 1887 No. 17 S. 83.

Mayer Joh. Benutzung der Pielerlampe zur Schlagwetteruntersuchung. Oester. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1887 No. 9 p. 111. Nach den Versuchen der deutschen Schlagwettercommission ist es möglich, eine Beimischung von 1/4 % Grubengas noch mit der Pielerlampe (Alkohollampe) zu entdecken; sie wird deshalb häufig in Bergwerken zur Untersuchung der Grubenluft angewendet. Verf. bespricht nun einige Vorsichtsmaassregeln, damit bei diesen Untersuchungen nicht Explosionen entstehen.

Perger Dr. H. Prof. Praktische Leistungen der exacten chemischen Forschung auf dem Gebiete der Tinctorial-Chemie. Wochenschr. des niederösterr. Gewerbevereins 1887 No. 8 S. 52. Interessante geschichtliche Darstellung der Entwicklung unserer Kenntnisse über natürliche und künstliche Farbstoffe speciell über Theerfarben.

Merz J. Ueber Erdwachs und dessen Verarbeitung. Nach dem Mährischen Gewerbeblatt in Industrieblätter 1887 No. 5. Der mit der Ozokerit-Industrie vertraute Verf. schildert Vorkommen und Verarbeitung hauptsächlich mit Bezug auf Boryslaw in Galizien, den wichtigsten Fundort. Die Zusammensetzung des Ozokerits gibt Verf. zu rund 15 % Wasserstoff und 85 % Kohlenstoff an.

Neue Bücher und Broschüren.

Lebensgefahr im eigenen Hause. Ein illustrirter Führer zur Erkennung gesundheitlicher Mängel im Wohnhause von T. Pridgin Teale, M. A. zu Leeds. Nach der vierten Auflage des Originals übersetzt von Ihrer Königlichen Hoheit Prinzessin Christian von Schleswig-Holstein, Prinzessin von Grossbritannien und Irland. Für deutsche Verhältnisse bearbeitet von H. Wansleben, Stadtingenieur in Kiel. Mit einer Vorrede von Dr F. Esmarch, Prof. der Chirurgie an der Universität zu Kiel. Kiel 1886, Lipsius und Fischer.

Das vorliegende Buch hat in England bereits vier Auflagen erlebt und wurde nun auch in die deutsche Sprache übertragen. Getreu dem Motto: »Ein Paar Striche mit der Bleifeder belehren oft rascher, als seitenlange Beschreibungen« gibt das

Digitized by Google

selbe eine mit kurzer Beschreibung verbundene bildliche Darstellung aller wichtigen Fehler, welche bei der Anlage häuslicher Sanitätseinrichtungen vorkommen können und führt die Folgen solcher Fehler durch Aufführung von Beispielen der dadurch erzeugten Krankheiten vor Augen. Durch diese gemeinfassliche Darstellungsweise erreicht das Buch seinen Zweck, den Hausbesitzer oder Bewohner darüber zu belehren, ob die Abwässerung seines Hauses gesundheitsmässig angelegt ist oder nicht, was er bei Erbauung eines Hauses zu vermeiden und zu berücksichtigen hat, und ihn in den Stand zu setzen, alle wesentlichen Punkte selbst zu prüfen und gefundenen Uebelständen abzuhelfen, sehr vollkommen. Es dient aber auch dem Arzt, dem Architekten, dem Rohrleger, dem Gesundheitsbeamten als Nachschlagebuch und Rathgeber, da es (auf 145 Seiten und 70 Tafeln) eine wahre Mustersammlung sanitärer Fehler enthält und ist Allen bestens zu empfehlen. F.

Zeitschr. für die chemische Industrie mit besonderer Berücksichtigung der chemisch-technischen Untersuchungsverfahren. Herausgegeben von Dr. Ferd. Fischer. Verlag von J. Springer in Berlin. Preis ½ jährlich 5 M. Erscheint zweimal im Monat und enthält übersichtlich geordnet Berichte über die neuen Erscheinungen der Literatur, Auszüge aus den Patentschriften und Originalarbeiten. Der Name des Herausgebers Dr. F. Fischer, seitheriger Mitredacteur von Dingler's polyt. Journ. und Herausgeber des Jahresberichtes, verbürgt eine gediegene Haltung der neuen Zeitschrift.

Rzehak A. Prof. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung des Trinkwassers der Stadt Brünn. Mit 1 Tafel. Brünn, Verlag von R. Knauthe. 8° 28 S.

Der uns vorliegende neue, reich illustrirte Catalog der Firma Campe & Co. Berlin, über Beleuchtungskörper für Gas, elektrisches Licht und Petroleum enthält in übersichtlicher Anordnung die ganze Scala der mehr oder minder reich decorirten Zierbeleuchtungsgegenstände neben den einfachen Brennerformen und Brennertheilen. Die Reichhaltigkeit der Sammlung und die Berücksichtigung der neuesten Fortschritte der Beleuchtungstechnik rechtfertigen es, dass wir die Fachkreise auf dieses Verzeichniss besonders aufmerksam machen.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

24. Februar 1887.

IV. Sch. 4316. Neuerung an Petroleumgasfackeln. O. Schmidt, i. F.: W. Hanisch & Co. in Berlin NW., Schiffbauerdamm 25.

X. R. 4049. Apparate für die Destillation von Kohle Schiefer und anderen Materialien. O. Rose in London 40 Doddington Grove; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma: C Kesseler in Berlin SW., 11.

XXVI. D. 2765. Vorrichtung zur Regulirung des carburirten Gasstromes an Apparaten zum Carburiren von Leuchtgas. J. Dery in Brüssel, Rue du Marteau 28; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr. 47.

28. Februar 1887.

IV. K. 5339. Pneumatischer Lampenlöscher. C. Knoop in Dresden. Amalienstr. 3 I.

— K. 5340. Lampencylinder. F. Kalthoff in Bonn.

— W. 4230. Neuerung an Gasfackeln. H. Wellington in Brooklin, New-York, V. St. A.; Vertreter: M. Rotten in Berlin SW., Königgrätzerstr. 97.

XXIV. U. 426. Gasfeuerungen zur Erhitzung secundärer Verbrennungsluft. R. Urbanitzky in Wels.

Klasse:

XXIV. W. 4409. Vorrichtung zur Erzielung einer intensiven und rauchfreien Verbrennung. G. Wery in Bruxelles 118, Boulevard Anspach; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier in Firma: C. Kesseler in Berlin SW. 11.

XXVII. W. 4347. Vorrichtung zum Aussaugen der Luft aus Hebern mit sich nicht entleerendem Wasserverschluss. S. Wright in No. 49 Talbot Street, Southport, England; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

XLIX. R. 4070. Löthrohr, bei welchem die Stichflamme nur durch comprimirtes Leuchtgas erzeugt wird. W. Holzhauer und Dr. C. Roser in Marburg i. Hessen.

LXXX. B. 7374. Presse zur gleichzeitigen Anfertigung von mehreren Muffenröhren. Rud. Böttcher in Plauen bei Dresden.

— Z. 825. Neuerung an Maschinen zur Herstellung von Cementrohren mit Gewebeeinlage. D. Zisseler in Wetzlar.

7. März 1887.

IV. G. 4126. Neuerung an zusammenlegbaren Laternen. H. Gutberlet in Buchholz i. S.

XXI. S. 3532. Neuerungen an elektrischen Sicherheitsglühlampen; (Zusatz zum Patente

Klasse:

No. 38935.) M. Stettle in D. Lever bei Bolton Grafschaft Lancaster, Grossbritannien; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 109/110.

XLII. B. 7376. Abzweigstutzen für Rohrleitungen. A. Brüggemann in Altona, Lohmühlenstr. 116 I.

LXXXV. B. 7393. Wasserverschluss für Abfallrohre. Firma R. Boecking & Co. in Halbergerhütte bei Saarbrücken.

— R. 3914. Einrichtung zum Austragen fester Stoffe aus Abwassern. M. Rotten in Berlin, Schiffbauerdamm 29 a.

Patentertheilungen.

IV. No. 39263 Neuerung an Mineralöllampen und Kochapparaten. S. Sudheim sen. in Kassel, 18 Kölnische Str. II. Vom 9. August 1885 ab. S. 2914.

XXIV. No. 39211. Düsenanordnung für Feuerungen. S. Nevole in Wien; Vertreter: J. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 3. April 1886 ab. N. 1383.

— No. 39241. Hohler Roststab. A. Tolhurst in Gravesend, Ch. Glazbrook in Charlton und A. Philbey in Gravesend, Kent, England; Vertreter: J. Möller in Würzburg, Domstr. 34. Vom 8. Juli 1886 ab. T. 1761.

XXVI. No. 39258. Scrubberberieselung. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3739.

— No. 39269. Neuerungen an Regenerativ-Gaslampen. (Zusatz zum Patente No. 29326.) A. Bower in St. Neots, Grafschaft Huntingdon und Th. Thorp in Whitefield, Grafschaft Lancaster, England; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 30. September 1886 ab. B. 7081.

Klasse:

LXXXV. No 39224. Filtrirpumpe. A. Köllner in Neumühlen bei Kiel. Vom 9. Juni 1886 ab. K. 4910.

XVII. No. 39280. Apparate zur Erzeugung äusserster Temperaturen. E. Solvay in Brüssel; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrasse 110. Vom 30. Juni 1886 ab. S. 3369.

XXVI. No. 39277. Neuerung in dem Verfahren der Reinigung von Leuchtgas mittels Ammoniakgas und in der Gewinnung von Nebenproducten. C. Claus in London, 24 Merton Road, South Wimbledon; Vertreter: F Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 9. Juni 1886 ab. C. 1989.

— No. 39349. Neuerung an Gaslaternen. J. Osburg in Berlin, Stallschreiberstr. 38/39. Vom 20. August 1886 ab. O. 849.

Patenterlöschungen.

XXIII. No. 32743. Neuerung an Apparaten zum Reinigen von Glycerin u. dgl. durch Abdampfen im luftverdünnten Raum.

XXVI. No 38095. Gasdruck und Consumregulator.

— No. 38295. Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativ-Lampen.

XXVI. No. 36458. Elektrischer Gasanzünder.

XLII. No. 36969. Gas- und Wassermesser.

XLVI No. 14080. Neuerungen am Bisschop'schen Gasmotor.

— No. 28830. Neuerungen am Bisschop'schen Gasmotor. (Zusatz zu P. R. 14080.)

Patentversagung.

XXVI. Sch. 4074. Tauchkasten in der Hydraulik von Retorten- oder Cokeöfen. Vom 23. August 1886.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 38562 vom 22. Juli 1886. J. Horton in Glasgow. Neuerungen an Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke. — Die Erfindung bezieht sich auf einen Gasbrenner für Beleuchtungs- und Heizzwecke, der auch zum Kochen verwendet werden kann, und besteht hauptsächlich in der Anwendung eines Rohres und einer Regenerativkammer an einem gewöhnlichen Argand- oder ähnlichen Brenner, wodurch ein Strom stark erhitzter Luft veranlasst wird, auf die Innenseite der Flamme an oder nahe dem Punkte einzuwirken, wo sie aus dem Brenner tritt, und wodurch besonders bei Regenerativlampen einige der vorhandenen Nachtheile beseitigt werden, wie z. B., dass die Zimmerdecke beschattet wird, ferner das Verrussen der Luftkanäle, sobald man einen kleinen Ueberschuss von Gas durchgehen lässt u. s. w.

Auf der Zeichnung Fig. 85 S. 273 ist eine solche Regenerativgaslampe dargestellt, zur Hälfte in Ansicht und zur Hälfte im Verticalschnitt.

Diese Lampe enthält ein Verticalrohr *a*, die in dem Innern des Brenners *b* hinaufgeht. Dieses Rohr ist an seinem untern Ende offen, oben dagegen geschlossen, und auf diese Weise wird die zur Förderung der Verbrennung erforderliche Luft von unten anstatt von oben bezogen. Das Rohr *a* geht durch einen Hals oder Flansche *c*, welcher in der Mitte des Bodens *d* angebracht ist, und wird durch den Ansatz *e* gestützt, welcher auf dem

Digitized by Google

obern Ende des Brenners *b* ruht. In dem Rohre *a* sind zwischen dem Ansatz *e* und dem obern Ende desselben rings herum eine Reihe von Löchern *g* angebracht, welche der Luft den Eintritt in die Klappe *h*, welche die Regenerativkammer bildet, gestattet. Diese letztere ruht auf einem auf dem Rohre *a* oberhalb der Löcher *g* gebildeten Sitz *i*, oder sie kann auch auf das Rohr geschraubt oder

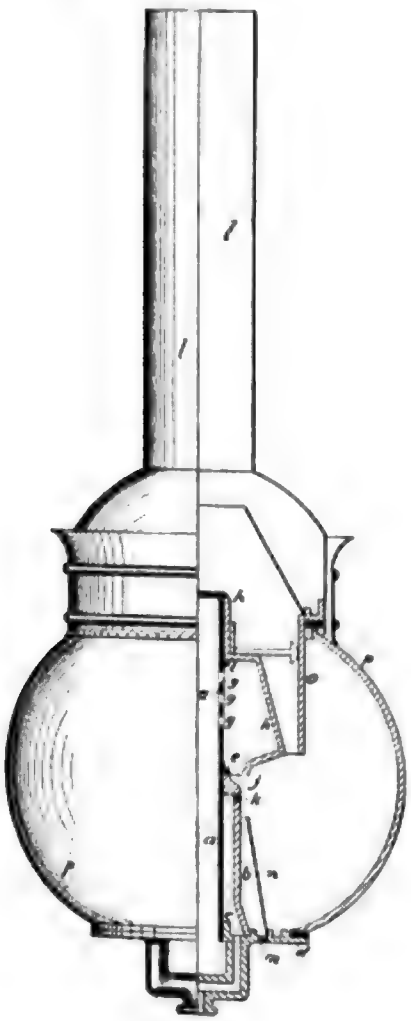


Fig. 85

sonstwie in ihrer Lage gehalten werden. Zwischen dem untern Ende der Regenerativkammer, welche über dem Theil des Brenners endet, durch den das Gas heraustritt, und dem Umfang des Rohres *a* ist ein ringförmiger Raum *j* gelassen, durch welchen die Luft aus der Kammer herausgeht und auf die Innenseite der Flamme einwirkt.

Das Gas tritt aus dem Brenner *b* durch eine Reihe in dem Umfang liegender Löcher *k*, und durch sein Verbrennen erhitzt es stark die Kammer *h* (welche von Gusseisen oder sonstigem feuerfesten Material hergestellt sein kann), und die Wirkung davon ist, dass die Luft durch das Rohr *a* herauf- und in Folge des Zuges in dem Kamin *l* durch die Kammer *h* niedergezogen wird; die Luft wird bei ihrem Durchgang durch die Kammer ebenfalls stark erhitzt, und indem sie auf die Innenseite der Flamme einwirkt, theilt sie derselben eine grössere Leuchtkraft mit.

Luft, um auf die Aussenseite der Flamme zu wirken, wird durch die Löcher bei *m* eingeführt, wie bei Argand-Brennern üblich, und von diesen Löchern aus erstreckt sich ein Leitrohr *n* hinauf, wie in Fig. 85 dargestellt. Sobald die Flamme entzündet wird, erstreckt sie sich sofort bis zur Basis *o* des Kamins, und da in Folge der Anordnung

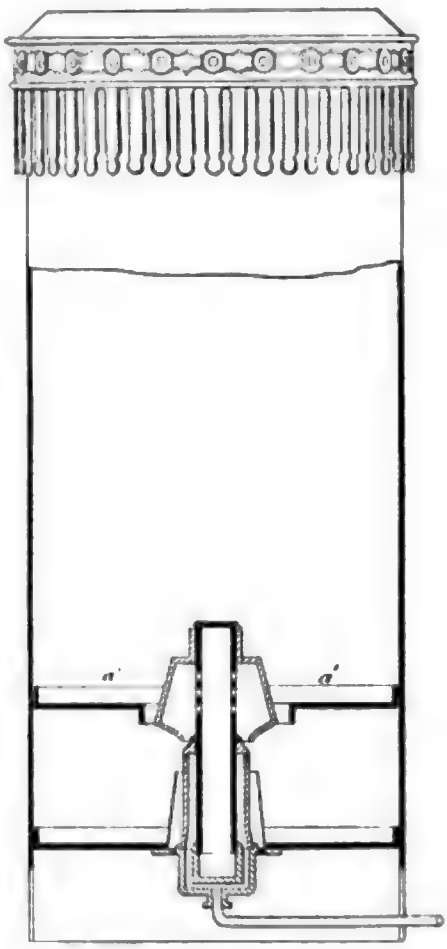


Fig. 86.

die Kammer *h* von geringen Dimensionen ist, sowie keine kleinen Luftröhrchen oder gekrümmten Durchgänge zum Hinausführen der Verbrennungsproducte oder sonstigen Hindernisse irgend welcher Art in der Lampe vorhanden sind, so erleuchtet sie sofort die Decke oben über ihr, anstatt sie, wie bei anderen Constructionen, in Schatten zu werfen. Der freie Durchgang den Kamin hinauf gestattet auch einem bedeutenden Ueberschuss von Gas hindurchzugehen, ohne jede Neigung, irgend einen Theil der Lampe zu verrussen.

Um den Kamin so niedrig wie möglich zu halten, hängt seine Basis *o* von dem Obertheil der Glocke *p* herab und geht in derselben hinunter bis zu einem Punkte, der mit der Flamme beinahe in einer Höhe ist. Auf diese Weise wird die Höhe

Digitized by Google

der Lampe verkürzt, und in Folge der Anordnung für die Luftzuführung, sowie der verhältnissmässigen Kleinheit und Leichtigkeit der Lampe kann dieselbe für gewöhnliche Gasarmleuchter oder sonstige Gasanlagen benutzt werden.

Fig. 86 illustrirt im Verticalschnitt die Verwendung der Erfindung an einem Ofen für Heizzwecke.

Der Körper des Ofens kann aus gewellten oder glatten Eisenplatten oder sonstigem feuerfesten Material bestehen und die Verbrennungsproducte können frei durch sein Inneres zwischen der Platte oder Scheibe a^1 und dem Obertheil circuliren; aus dem letzteren werden sie durch eine Oeffnung oder ein Schornsteinrohr fortgeführt. Anstatt frei zu circuliren, können die Verbrennungsproducte auch durch eine Reihe von Röhren geführt werden, welche sich von einer Grundplatte über dem Brenner nach einem hohlen Raum in den Obertheil oder Kapitäl des Ofens erstrecken, worauf sie durch ein Schornsteinrohr oder durch Schlitze oder Oeffnungen in dem Umfang des Ofens abgeleitet werden.

Eine beliebige Anzahl von Brennern kann je nach Bedürfniss in diesem Ofen wie in seiner Anwendung zu Kochzwecken angebracht werden.

Patentanspruch: Bei Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke die Anbringung eines Rohres a in Verbindung mit einem Regenerator h, in welchem die von unten in das Rohr a eintretende Luft stark erhitzt wird und solchergestalt auf die Innenseite der Flamme einwirkt.

No. 38904. Vom 9. März 1886. M. Bauer in Berlin. Verfahren zur Darstellung von Wassergas. — Bei Darstellung von Wassergas aus Kohle und Wasserdampf wird ein Gemenge von Kohlenoxyd und Wasserstoff gebildet, aus dem ersteres nur schwierig zu beseitigen ist. Um diesem Uebelstand zu begegnen, macht der Erfinder folgende Vorschläge: Man erhält leichter ein an Wasserstoff reiches Wassergas, wenn man die Kohle mit Eisenoxyd (man kann zu Beginn des Processes nur metallisches Eisen anwenden) mischt. Es vollziehen sich dann mehrere Processe. Einerseits entsteht aus Kohle und Eisenoxyd Kohlensäure und Eisen, auch Kohlenoxyd.

Aus Kohle und Wasserdampf entsteht Kohlenoxyd und Wasserstoff, aus Wasserdampf und Eisen entsteht Eisenoxyd und Wasserstoff, ebenso aus Kohlenoxyd und Wasserdampf Kohlensäure und Wasserstoff. Wenn man nun die Kohle mit so viel Eisenoxyd mischt, dass dieses, nachdem es durch jene reducirt ist, hinreicht, ein zugeführtes Wasserdampfquantum zu zersetzen, so wird das entstandene Eisenoxyd continuirlich von der glühenden Kohle wieder regenerirt werden. Bei richtig eingehaltener Wasserdampfzufuhr und Anwesenheit genügender Menge Eisenoxyd kann somit kein Kohlenoxyd entstehen, dessen geringste Mengen sofort durch gebildetes Eisenoxyd reducirt werden würden, da Kohlenoxyd nach dieser Richtung energischer wirkt als Kohle.

Man kann auch, anstatt das Eisen oder die Eisenoxyde mit der Kohle zu mischen, sie hinterher auf das aus Kohle und Wasserdampf gebildete Gemisch einwirken lassen. Es vollzieht sich dann hier die Oxydation des Kohlenoxyds und die neue Bildung von Wasserstoff. Das entweichende Gas enthält nun neben Wasserstoff nur Kohlensäure. Es wird gewaschen und soll dann von der Kohlensäure auf folgende Weise befreit werden: In luftdichten Kammern wird auf Hürden kohlensaures Natron mit wenigstens einem Molekül Krystallwasser ausgebreitet. Indem das Wassergas durch diese Kammern streicht, wird die Kohlensäure unter Bildung von doppelkohlensaurem Natron absorbirt.

Letzteres entlässt seine Kohlensäure weit leichter als kohlensaurer Kalk, den man bisher zu demselben Zweck angewendet, und kann, da sie auch viel höherprocentig ist, mit Vortheil zur Darstellung von flüssiger Kohlensäure dienen.

Patent-Anspruch. Die Darstellung von Wassergas durch Behandeln eines glühenden Gemisches von Kohle mit Eisenoxyden bzw. Eisen mittels Wasserdampfes.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen.) In dem Berichte der Eisenbahnverwaltung über das Jahr October 1885/86, welcher dem Landtag vorliegt, wird unter anderem betreffs der Beleuchtung der Eisenbahnwagen ausgeführt, dass für die Personenzüge der Hauptlinien die Einrichtung der Gasbeleuchtung allgemein in Aussicht genommen und mit deren Durchführung vorgegangen worden ist. Zu diesem Zwecke wurden bisher einschliesslich Herstellung der erforderlichen Fettgasanstalten bewilligt M. 1700000. Für Rechnung dieser Geldmittel sind bis Ende 1886 zur Gasbeleuchtung eingerichtet bzw. für diese Einrichtung vorbereitet 1943 Personenwagen und 436 Gepäckwagen, ausserdem wurde die Herstellung von 36 Gastransportwagen und 12 Sammelrecipienten bewirkt, bzw. eingeleitet. Alte Fettgasanstalten wurden erweitert, neue eingerichtet, bisher sind M. 1064,750 verausgabt, so dass noch M. 635250 verwendet werden können.

Digitized by Google

Von der Einführung der vielbesprochenen elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen scheint man vorläufig noch ganz abzusehen.

Dessau. (Geschäftsbericht der Deutschen Continental-Gasgesellschaft.) Schluss.

I. Zusammenstellung der Specialabschlüsse der Anstalten

am 31. December 1886.

Special-Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

	M.	M.
An Gaskohlen-Conti für den Verbrauch von 1 214 312 hl Steinkohlen zur Gasfabrikation		1 621 385,75
An Betriebsarbeiterlohn-Conti, für die Löhne und Remunerationen der Gasmeister und Betriebsarbeiter		236 019,15
An Reinigungsmaterial-Conti, für die Kosten der Gasreinigung		9521,95
An Retortenfeuerungs-Conti, für den Verbrauch der Gasanstalten an Coke und Theer		294 357,04
An Maschinenbetriebs-Conti, für die Kosten des Betriebs und der Unterhaltung der Dampfmaschinen und Gasmotoren		29 428,81
An Betriebsutensilien- und Unkosten-Conti, für Abschreibung und Reparaturen der Werkzeuge, Betriebsunkosten aller Art, Beleuchtung der Betriebsräume etc.		111 775,19
An Mobilien-Conti, für Abschreibung von dem Werthe der Mobilien, Instrumente, Feuerspritzen etc.		5515,93
An Oefenunterhaltungs-Conti, für Auswechselung von Retorten, Umbauten und Reparaturen der Oefen, Feuerungen etc.		106 720,63
An Reparatur-Conti, für Umbauten, Reparatur und Unterhaltung der Gebäude und Apparate, Untersuchung und Reparatur der Rohrsysteme, Umlegung von Rohrstrecken, Auswechselung von Apparaten, Pflaster- und Wegereparaturen etc.		93 300,76
An Laternenwärterlohn-Conti, für die Löhne der Laternenanzünder und Aufseher		88 475,39
An Beleuchtungsutensilien- und Unkosten-Conti, für Reparatur und Abschreibung an den Beleuchtungsutensilien, Anstrich und Reparatur der Candelaber und Laternen, Putzzeug und sonstige Unkosten der öffentlichen Beleuchtung		30 880,82
An Zinsen-Conti, für vergütete Zinsen, Pachte etc.		5852,27
An Salair-Conti:		
Für Gehälter und Tantièmen der Anstaltsdirigenten M. 112 496,04		
Für Gehälter und Remunerationen der Buchhalter und Assistenten M. 65 107,91		
Löhne der Unterbeamten auf den grösseren Anstalten, einschliesslich Vergütung für Aufnahme der Gaszählerstände etc. M. 15 527,87		193 131,82
An Conti der contractlichen Abgaben, für die in Frankfurt a. O., Potsdam, Luckenwalde, M.-Gladbach, Rheydt, Odenkirchen, Herdecke, Eckesey, Haspe, Erfurt und Warschau gezahlten Abgaben an die Gemeinden		93 274,12
An Generalunkosten-Conti der Anstalten:		
Für Beleuchtung der Büreaus und Beamtenwohnungen und sonstige unentgeltliche Gasabgabe M. 12 594,15		
Für Heizung der Büreaus und Beamtenwohnungen . . M. 8367,62		
Für Büreauunkosten, Schreibhülfe, Reinigung, Bewachung etc. M. 22 370,38		
Für Schreib- und Zeichenmaterialien, Buchbinderarbeiten etc. M. 3224,49		
Für Drucksachen, Formulare, Circulare . . . . . M. 5376,20		
Für Insertionen und Journale M. 5489,53		
Steuern:		
Staatssteuern . . . M. 46 161,62		
Communal- und Kreissteuern . . . . M. 63 597,04		
M. 109 758,66		
Für Feuerversicherung:		
Selbstversicherung, excl. Gasmesserwerkstatt . . M. 5537,95		
Bei F.-V.-Gesellschaften . . . . . M. 918,26		
M. 6456,21		
Für Reisekosten:		
des Generaldirectors, der Oberingenieure und Revisoren M. 5558,16		
der Beamten und Arbeiter, einschliesslich Umzugskosten . . M. 9564,32		
M. 15 122,48		
Für Wechsel-, Werth- und Quittungsstempel . . . . . M. 2168,65		
Für Erbzinsen . . . M. 124,00		
Für Agios und kleine Verluste M. 201,45		
Für Porti und Telegraphengebühren M. 3751,18		
Für Gerichtskosten, Mandatar- und Notariatsgebühren . . M. 4144,07		
Für Remunerationen und Geschenke M. 8099,79		
Für diverse Spesen, Fuhrkosten, Trinkgelder, Almosen, Kosten von Anpflanzungen, freiwillige Beiträge, Entschädigungen u. s. w. M. 17 544,11		224 792,97

Digitized by Google

	M.		M.
An Unterstützungs-Conti, für die Beiträge zu den Krankenkassen . .	5441,02	Neuwerthes, verbliebenen Werthe der vermietheten Gaszähler und Einrichtungen	98074,06
An Conti der Privatleitungen, für Verluste und Abschreibungen auf zweifelhafte Aussenstände . . .	1167,01	An Zinsen-Conti, für unsere Guthaben an Zinsen, Pächten etc.	626,38
An Gasconsumenten-Conti, für desgleichen	2323,00	An Beleuchtungsutensilien- und Unkosten-Conti, für den Werth der Geräthschaften, Materialien etc. zur Strassenbeleuchtung	982,12
An Blochmann'sches Ablösungs-Conto, Abschreibung, als Tilgungsquote pro 1886	1960,00	An Betriebsutensilien- und Unkosten-Conti, für den Werth der Geräthschaften und Werkzeuge zur Gasfabrikation	32641,06
An Conti der Elektrischen Anlagen, für Verlust	8427,26	An Gespann-Conti, für den Werth der Pferde und Fuhrwerke	21413,17
An Conti der Directorial-Hauptkasse in Dessau für die Gewinn-Saldi .	2061626,13	An Reinigungsmaterial-Conti, für die Vorräthe an Materialien zur Gasreinigung	6064,71
Summa	5225377,02	An Maschinenbetriebs-Conti, für Vorräte an Maschinenschmiere, Reservetheilen etc.	999,73
Credit.		An Oefenunterhaltungs-Conti, für die Vorräthe an Thonretorten, feuerfesten Steinen, Chamotte etc. . .	39682,99
Per Gas-Conti, für die Einnahmen: Strassengas . . . . M. 423596,29		An Magazin- und Werkstatts-Conti:	
Privatgas, einschliesslich Selbstverbrauch . . . . . M. 3399526,88	3823123,17	Für die gesammten Werkstattsutensilien und Apparate, Feldschmieden, Schlosser- und Rohrlegerwerkzeuge etc. . . . . M. 12998,06	
Per Coke-Conti, für den Ertrag der Coke	1064010,34	Für die Vorräthe an Metallen, Rohren, Verbindungsstücken, Hähnen, Gaszählern, Beleuchtungsgegenständen, Fittings- und Materialien aller Art, in Ausführung begriffene Privatleitungen etc. M. 364496,88	377494,94
Per Theer-Conti, für den Ertrag vom Theer	190196,18	An Gas-Conti:	
Per Ammoniak-Conti, für den Gewinn aus der Fabrikation von Ammoniakpräparaten und den Verkauf von Rohwasser	72855,70	Für die Ausstände für geliefertes Privatgas . . . . M. 375973,73	
Per Magazin- und Werkstatts-Conti, für die Einnahme aus dem Werkstattsbetrieb, Ausführung von Privatleitungen, Verkauf von Fittings etc., nach Abzug der Abschreibungen und der Kosten für Materialien, Löhne etc.	68428,03	Für die Vorräthe in den Gasometern M. 4359,71	380333,44
Per Conti der vermietheten Privateinrichtungen, für die Einnahme von vermietheten Gaszählern etc., nach Abzug von jährlichen 7½ bis 8⅓% Abschreibungen vom Neuwerthe	5929,71	An Gaskohlen-Conti, für die auf den Anstalten vorhandenen Steinkohlen-Vorräthe von 295021 hl	453263,70
Per Conti der öffentlichen Oelbeleuchtung, für Gewinne aus derselben .	833,89	An Coke-Conti:	
Summa	M. 5225377,02	Für die auf den Anstalten vorräthigen 99392 hl Coke . . M. 71971,98	
Specialbilanz-Conto.		Für die Ausstände im Cokeverkauf M. 23547,86	95519,84
Debet.		An Theer-Conti:	
An Cassa-Conti, für die baaren Kassenbestände	M. 107525,23	Für den Vorrat von 33841 Ctr. Theer M. 74842,08	
An Wechsel-Conti, für den Bestand an Rimessen	902,50	Für Fässer und Utensilien 15440,80	
An Mobilien-Conti, für die Büreaueinrichtungen und Mobilien, einschliesslich der photometrischen Instrumente und Feuerspritzen . .	14915,07	Für Ausstände im Theerverkauf M. 6616,22	96899,10
An Conti der Privateinrichtungen, für die Ausstände aus gelieferten Gas-Einrichtungen, Beleuchtungsgegenständen etc.	76299,45	An Ammoniak-Conti, für die Vorräthe und Aussenstände	37178,60
An Conti der vermietheten Privateinrichtungen, für die, nach jährlicher Abschreibung von 7½ bis 8⅓% des		An Bau-Conti, für den Gesammtwerth der Anlagen (Grundstücke, Gebäude, Apparate, Rohrsysteme etc.) . . .	19610843,8
		An Conti der elektrischen Anlagen, für deren Anlage und Betriebskapitalien	247377,6

	M.	
An Blochmann'sches Ablösungs-Conto, für die Ablösung der Tantièmenansprüche an Warschau, nach Abzug der Tilgungsquote pro 1886 .		22 141,40
An Conti diverser Debitoren, für unsere Guthaben aus diversen Lieferungen, Vorschüssen etc.		56 945,49
Grundstücks-Conto in Speldorf, für den Werth desselben		7000,00
An Generalunkosten-Conti, für vorausbezahlte Steuern etc.		16813,49
An Conti der öffentlichen Oelbeleuchtung, für Vorräthe an Petroleum, Docht		63,58
	Summa	21 801 974,61

Credit.

Per Conti diverser Creditoren:		
Reste, resp. noch nicht fällige Raten der Kaufschillinge verschiedener Grundstücke . . . . M. 28 510		
Sonstige Guthaben diverser Lieferanten . . . . . M. 11 052,78		39 562,78
An Conti der Directorial-Hauptkasse in Dessau, für die vom Centralbüreau für den Bau und Betrieb der Anstalten verausgabten Summen:		
Saldi pro 31. December 1886 (siehe die Specification im Generalbilanz-Conto) . . . . M. 19 700 785,70		
Saldi der Special-Gewinn- und Verlust-Conti pro 1886 M. 2 061 626,13		21 762 411,83
	Summa M.	21 801 974,61

II. General-Abschluss

am 31. December 1886.

Generalgewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

	M.	
An Immobilien-Conto, für Abschreibung vom Werthe des Directorialgebäudes		3000,00
An Mobilien-Conto, für Abschreibung vom Werthe des Inventariums . .		407,30
An Conto des Laboratoriums, für Abschreibung und Verbrauch an Materialien		866,91
An Salär-Conto, für Gehälter und Remunerationen		84 663,24
An Obligationszinsen-Conto V. u. VI., Verzinsung der Obligationen pro 1886		225 000,00
An Provisions-Conto, für Banquierprovisionen, Courtagen etc.		4034,41
An Beamtenpensionskassen-Conto, laufender Beitrag pro 1886 zur Pensions-Kasse		8499,42
An Generalunterstützungs-Conto, für Arbeiterunterstützungen, Pensionen und Unfallversicherungsprämien .		15 566,61
An Amortisations-Conto der Gasanstalt Lemberg, für die Amortisationsquote pro 1886		37 586,58
An Generalunkosten-Conto:		
Für Kosten der Ausgabe neuer Dividendenbogen . . . M. 6197,50		
Für Büreau-Einrichtungskosten, Reparaturen, Unterhaltung der Gebäude, Abschreibungen etc. M. 6331,60		
Für Werth- und Wechselstempel M. 515,30		
Für Insertionsgebühren, Zeitungen, Journale etc. . . . M. 3932,06		
Für Reise-Kosten, Diäten etc. M. 5435,15		
Für Schreibmaterialien, Buchbinderarbeiten etc. . . . M. 1710,08		
Für Notariatsgebühren, Gerichtskosten etc. . . . . M. 163,95		
Für Porti und Telegraphengebühren M. 1389,10		
Für Beleuchtung und Heizung der Büreaus und Wohnungen M. 6201,69		
Für Drucksachen . . .M. 989,15		
Remunerationen und Geschenke M. 2002,00		
Steuern und diverse allgemeine Ausgaben . . . . . M. 1291,43		36 159,01
An Bilanz-Conto, für den Reingewinn		1 793 791,19
	Summa M.	2 209 574,67

Credit.

Per Saldo-Vortrag aus 1885		10208,43
Per Zinsen-Conto, für vereinnahmte Zinsen . . . . . M. 108 235,24		
abzüglich der verausgabten . . . . M. 24 797,62		83 437,62
Per Agio-Conto, für den Gewinn beim Verkauf unserer Krakauer Caution		1293,45
Per Actien-Conto der Erfurter Gas-Gesellschaft, für den Betriebsüberschuss bis 1. April v. J.		4042,27
Per Gasmesser-Werkstatt-Conto, für den Betriebs-Ueberschuss		16272,30
Per Conti der 14 Gasanstalten, für den Reingewinn aus der Betriebsperiode 1886 . . . . . M. 2 061,626,13		
Hierzu Gewinn der Gasanstalten Mülheim a. d. R. und Krakau M. 32 694,47		2094320,60
	Summa	2 209 574,67

Generalbilanz-Conto.

Debet.

An Kassa-Conto, für den baaren Kassenbestand		60 460,66
An Tratten-Conto, für vorräthige Tratten		322 114,00
An Contocorrent-Conto Lit. A., für unser Guthaben bei Banquiers . .		2303 407,01
An Immobilien-Conto, für den Werth des Directorialgebäudes		123 640,96
An Mobilien-Conto, für das Inventarium des Centralbüreaus . . .		3666,00
An Conto des Laboratoriums, für das Inventarium der physikalischen und chemischen Apparate		4852,48

Digitized by Google

		M.
An Conto der geleisteten Cautionen, für die von uns in 5 Städten deponirten Cautionen		15907,50
An Effecten-Conto, für vorräthige Effecten		105306,00
An Gasmesser-Werkstatt-Conto		90006,13
An Conti der 14 Anstalten, für deren Bau- und Betriebskapitalien, Saldi pro 31. December 1886:		
Frankfurt a. d. O.	M. 1315874,19	
Potsdam-Neuendorf	» 1386770,13	
Dessau	» 1120902,10	
Luckenwalde	» 476024,45	
M. Gladbach-Rheydt-Odenkirchen	» 2458886,90	
Hagen-Herdecke	» 1012522,32	
Warschau-Praga	» 6901325,78	
Erfurt	» 1297233,70	
Nordhausen	» 567177,01	
Lemberg	» 1004840 94	
Gotha	» 769184,49	
Ruhrort	» 906790,00	
Eupen	» 399427,14	
Herbesthal	» 83826,55	
	M. 19700785,70	
Gewinnsaldi, nach den Specialabschlüssen dieser Anstalten	M. 2061626,13	21762411,83
	Summa	24791772,57

Credit.

		M.
Per Actienkapital-Conto, für das Stammkapital von 50000 Actien à M. 300		15000000,00
Per Obligationen-Conto		5000000,00
» Dividenden-Conto pro 1884/85, für noch nicht erhobene Dividenden		687,00
Per Obligationszinsen-Conti, für noch nicht erhobene Zinsen		114311,25
Per Zinsen-Conto, für Zinsen a nuovo		963,00
» von Stangen'sches Fideicommiss, für dessen Hypothekenforderung		12900,00
Per Coqui'sches Legat, für den Bestand		3083,34
» Conti der Stadtgemeinden zu Luckenwalde und Ruhrort, für deren Guthaben		144426,05
Per Beamtenpensionskassen-Conto, für den Bestand		146627,03
Per Amortisations-Conto der Anstalt Lemberg		434538,15
Per Feuerversicherungs-Conto: Bestand aus dem Vorjahr	M. 124457,78	
Quote pro 1886	» 6397,60	130855,38
Per Reservefonds-Conto: Für den Bestand aus dem Vorjahr	M. 2073938,24	
Hiervon ab: Uebertrag auf Specialreservefonds-Conto	» 573938,24	1500000,00
Per Specialreservefonds-Conto: Uebertrag vom Reservefonds aus dem Vorjahr	M. 573938,24	
Hiervon ab: in 1886 verwendet	» 125337,30	448600,94
Per Erneuerungsfonds-Conto: Bestand aus dem Vorjahr	M. 94885,24	
Hiervon ab: in 1886 verwendet	» 33896,00	60989,24
Per Gewinn- und Verlust-Conto, für den Reingewinn		1793791,19
	Summa	24791772,57

Vertheilung des Saldo des Gewinn- und Verlust-Contos:

		M.
Saldo laut Bilanz		1793791,19
Hiervon ab:		
Zum Reservefonds 5%	M. 89689,56	
Tantième des Directoriums mit 5% von M. 1783582,76	M. 89179,13	
Dotirung des Erneuerungsfonds	M. 100000,00	
Dividende auf 50000 Actien à 10% = M. 30	M. 1500000,00	1778868,69
Bleibt Saldovortrag pro 1887		14922,50

Elberfeld. (Elektrische Beleuchtung.) Wie bereits früher gemeldet, beabsichtigt die Stadt die Einführung des elektrischen Lichtes in grösserem Umfange für städtische Rechnung. Nachdem die Stadtverordnetenversammlung den bezüglichen Beschluss gefasst hat, fordert der Oberbürgermeister zu Anmeldungen über den Bedarf auf mit dem Bemerken, dass es Absicht ist, die Centralanlage am 1. October d. J. zu eröffnen und den Betrieb vorläufig auf die Abendstunden bis 12 Uhr zu beschränken.

Aus den Bedingungen für die Lichtlieferung ist Folgendes von allgemeinem Interesse:

Die Menge der Stromlieferung wird durch Elektricitätsmesser festgestellt; für Glühlampen von je 16 Normalkerzen wird der Preis für die Stunde etwa 4 Pf. (für Glühlampen von grösserer oder geringerer Leuchtkraft als 16 Normalkerzen erhöht oder ermässigt sich dieser Preis), für die Bogenlampe zu 180 Normalkerzen für die Stunde etwa 12 Pf. betragen. Voraussetzung ist, dass jede in einem Hause befindliche Glühlampe durchschnittlich 1½ Stunden täglich brennt; wird diese Dauer nicht erreicht, so sind für jede fehlende Stunde 2 Pf. nachzuzahlen. Z. B. Jemand hat 4 Lampen zu je 16 Normalkerzen: 1 Lampe hat gebrannt jährlich durchschnittlich 3 Stunden den Tag, eine 2, eine 1, eine gar nicht. Die Lampen mussten brennen 4 × 1½ Stunden = 6 Stunden für den Tag; sie haben gebrannt 6 Stunden; eine Nachzahlung ist daher nicht erforderlich.

Bei Bogenlampen findet eine Nachzahlung nicht statt.

Der Anschluss an das Leitungskabel geschieht für Rechnung der Consumenten. Alle Arbeit

von dem Kabel bis einschliesslich der Aufstellung des Elektricitätsmessers dürfen nur von der Stadt ausgeführt werden; die Ausführung aller weiteren Arbeiten ist Unternehmern überlassen, über deren Zulassung jedoch unter Festsetzung des Tarifes die Stadt zu entscheiden hat.

Die Stadt ist bis auf weiteres bereit, die Glüh- (nicht die Bogen-) Lampen zu Marktpreisen zu liefern. Die Elektricitätsmesser werden von der Stadt geliefert und den Consumenten — ähnlich wie bei der Gas- und Wasserlieferung — in Miethe gegeben.

Die Kosten der Zuleitung zum Hause und der inneren Einrichtung, einschliesslich der Glühlampen, sind nach den Umständen verschieden; auf Grund vorliegender Schätzung ist anzunehmen, dass dieselben im Durchschnitte etwa M. 16 für die Glühlampe betragen werden.

Abnehmer sind jederzeit berechtigt, durch eine Abmeldung auf die Lieferung von Electricität zu verzichten.

Elmshorn. (Gasanstalt.) Wie immer konnte auch in der letzten Generalversammlung vom 26. Februar die Direction der hiesigen Gasanstalt den Actionären einen günstigen Betriebsabschluss vorlegen. Es wurden im Jahre 1886 aus 882 225 kg Kohlen 215 065 cbm Gas, 10 495 hl Coke und 31 264 kg Theer gewonnen. Die Abrechnung balancirt in Einnahme und Ausgabe mit M. 41 883 und ergibt einen Reingewinn von M. 20 122, der höchste welcher bisher erreicht worden ist. Hiervon wurden M. 3060 zur Abschreibung bestimmt und M. 6860 dem Betriebserneuerungsfonds überwiesen, während eine Dividende von 13½% zur Auszahlung an die Actionäre gelangt. Die Generalversammlung beschloss den Preis für Leuchtgas an Private von 18 auf 17 Pf. zu ermässigen, denjenigen für Heizgas und Gas zum Motorenbetrieb, für welchen letzteren Zweck pro 1886 allein 55 356 cbm abgegeben wurden auf 14 Pf., und bei einem Consum von über 10 000 cbm auf 13 Pf. pro Cubikmeter; für die öffentliche Beleuchtung bleibt der Preis von 9 Pf. pro 1 cbm bestehen.

Hof. (Gasactiengesellschaft.) Der Betriebsabschluss gestaltete sich im abgelaufenen Jahre sehr günstig Der Reingewinn gestattet die Vertheilung einer Dividende von M. 28½ pro Actie von fl. 50 wie im Vorjahr. Ausserdem werden mit dieser Dividende, wie der »Nürnberg Corr.« mittheilt, M. 100 als Vertheilungsquote aus dem disponiblen Betriebskapital zurückgezahlt.

Holzminden. (Gaspreise. — Wasserleitung.) Die städtischen Collegien beschlossen am 25. Februar, um einem allgemeinen Rückgang im Verbrauche des Gases entgegen zu treten, entsprechend dem erfolgreichen Vorgehen anderer Städte, auf eine vermehrte Benutzung des Gases zum Betriebe von Gasmotoren, sowie zu Heiz- und vornehmlich auch zu Kochzwecken, hinzuwirken, und zu dem Behufe den Preis des Gases zu den vorbenannten Zwecken pro 1 cbm um 3 Pf., d. i. auf 15 Pf. zu ermässigen, sowie eine Summe von M. 300 auszuwerfen, für welche Kochapparate angeschafft werden sollen, die auf ein Vierteljahr probeweise an Gastwirthe und andere Private gratis abgegeben werden sollen, damit dieselben sich von der Zweckmässigkeit der Verwendung des Gases zu solchen Zwecken überzeugen können.

Die Commission, welche mit den Vorberathungen über die Anlage einer Wasserleitung beschäftigt ist, wurde um drei sachverständige Mitglieder verstärkt.

Magdeburg. (Allgemeine Gasactiengesellschaft.) Nach dem Geschäftsbericht pro 1886 beträgt der Reingewinn M. 237 698,91. Nach Abzug der Quote für den Reservefonds und der Tantièmen wird vorgeschlagen eine Dividende von 7% zu vertheilen und M. 4496,88 auf neue Rechnung vorzutragen. Der ausführliche Bericht folgt in einer der nächsten Nummern.

Neumünster. (Gasanstalt.) Trotzdem in den hiesigen zahlreichen Fabriken vielfach elektrische Beleuchtung eingeführt worden ist, hat der Gasconsum eine so bedeutende Steigerung erfahren, dass die vorhandenen Gasbehälter nicht mehr ausreichen. Auf Antrag der Gascommission beschlossen daher die städtischen Collegien am 24. Februar l. J. einen Teleskop-Gasbehälter mit schmiedeeisernem Bassin und einem Fassungsraume von 2000 cbm zu erbauen, und zu diesem Zwecke bei der kgl. Regierung die Genehmigung einer Anleihe bis zum Betrage von M. 45 000 zu beantragen. Im vorigen Etatsjahre hat die Gasanstalt rund 390 000 cbm Gas abgegeben. im laufenden Jahre werden es ca. 426 000 cbm werden. Für das kommende Etatsjahr ist daher auch ein reiner Ueberschuss von rund M. 16 000 aus der Gasanstalt budgetirt.

Strassburg. (Wasserversorgung im Elsass.) Die Regelung der Wasserverhältnisse und die Anlage rationeller Wasserversorgungen, sowohl für die Bedürfnisse der Bevölkerung der Ortschaften, als zur Bewässerung der Ländereien hat seit längerer Zeit die besondere Unterstützung der Landesregierung genossen. Bereits im Jahre 1878 wurden die staatlich angestellten Culturingenieure ermächtigt, den Gemeinden bei Anlage rationeller Wasserversorgungen in jeder Weise an die Hand zu gehen, Projecte auszuarbeiten und die Ausführung zu überwachen. Auch wurde ein Geldbetrag, aus

welchem Subventionen für solche Anlagen an Gemeinden gewährt werden sollten, in den Etat eingestellt. Dieses Vorgehen der Regierung ist von grossem Erfolge begleitet gewesen. In den Jahren 1878—1886 sind nach einem uns vorliegenden Berichte von 91 Gemeinden Wasserversorgungsanlagen gemacht worden, und zwar 71 in Lothringen, 12 im Unterelsass und 8 im Oberelsass. Die Kosten haben sich auf die Summe von M. 1 734 041 belaufen. In der Vorbereitung befinden sich 22 weitere Projecte. In der Ausführung begriffen ist ferner eine vom Staate in die Hand genommene grossartige Unternehmung, bei welcher es sich um die Wasseraufsammlung durch eine Thalsperre im Thale der Doller handelt. In erster Linie ist diese Anlage bestimmt, für die Bewässerung von Ländereien; es soll jedoch auch Wasser für motorische Zwecke abgegeben werden.

Triest. (Elektrische Beleuchtung des Hafens.) Seit Ende Februar wird der Hafen von Triest nachts mit 45 Bogenlampen von je 800 Normalkerzen nominell beleuchtet. Auf jeder Mole sind 8 Lampen und weitere an den Vordächern der Lagerhäuser angebracht. Die Ausführung ist von der Firma B. Egger & Co. in Wien bewirkt worden.

Würzburg. (Ausstellung von Gasapparaten.) Die Erniedrigung des Gaspreises für Würzburg von 25 Pf. auf 20 resp. 18 Pf. pro Cubikmeter brachte auch für die hiesige Stadt die Frage der Einführung von Gaskoch- und -Heizapparaten in Fluss. Die Direction des Gas- und Wasserwerkes hatte es übernommen, die Fortschritte, welche in letzter Zeit in der Construction solcher Apparate gemacht worden sind, durch eine öffentliche Ausstellung auch dem grossen Publikum zugänglich zu machen. Ueber die Ausstellung selbst hat Herr Ingenieur L. Erhard in No. 5. und 6 der »Gemeinnützigen Wochenschrift« berichtet. Hiernach kamen sowohl Kochapparate als Heizvorrichtungen und Apparate für besondere gewerbliche Zwecke zur Anschauung. Neben den gewöhnlichen Fletscher-Kochern waren vorhanden: Lochbrenner mit abnehmbarem Deckel v. André in Lyon und sog. Automatenapparate, bei denen durch eine Hebelvorrichtung das Feuer sofort gelöscht wird, wenn der Topf vom Apparat weggenommen wird, so dass durch die Nachlässigkeit der Köchin kein verschwenderischer Gasverbrauch stattfinden kann. Von den Ringschlitzbrennern, dem anerkannt besten System der Gasverbrennung, von Wobbe und Schäffer und Walcker, waren zahlreiche Exemplare vorhanden. Auch ganze Kochherde, so von Wehle in Düsseldorf, Isler in Winterthur etc. waren ausgestellt. Mit den wichtigsten dieser Apparate sollen Versuche über Gasverbrauch und Leistung angestellt und das Publikum mit den Resultaten bekannt gemacht werden.

Marktbericht.

London. (Schwefelsaures Ammoniak.) Dem vorübergehenden Sinken der Preise unter 12 £ ist rasch eine Steigerung gefolgt und die Gas Light and Coke Company hält den Preis zu 12 £ 10 sh. pro Tonne. Die vom Continent gemeldeten Preise sind M. 240 pro Tonne loco Werk mit 1 % Disconto. Die Preise in Hull und London bewegen sich bis Mitte März zwischen 12 £ und 12 £ 10 sh. London war reichlich um 5 sh. gegen Hull höher.

Von deutschen Werken lauten die Nachrichten noch günstiger. Grössere Posten Salz, 24½ % Ammoniak garantirt wurden abgeschlossen, sofort lieferbar zu M. 25 pro 100 kg per Cassa mit 1½ % Sconto mit 1 % Taravergütung franco Waggon Gasanstalt.

Ueber den Markt in Chilisalpeter wird der Magdeburger Zeitung von Mitte März aus Hamburg geschrieben: »In Chilisalpeter machte sich grosses Bedürfniss für Locowaare und auf nahe Lieferung bemerkbar und da nur wenige Ladungen hereinkamen, so liefen Preise sprungweise in die Höhe; für einen grösseren Posten mussten heute M. 12,25 für 100 Pfd. bewilligt werden, also im Vergleich der Notirung von 9,90 bis M. 9,95 am Schlusse der vorhergehenden Woche eine gewaltige Steigerung. Herbst-Lieferung bleibt unverändert M. 8,25 bis M. 8,35.«

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 10. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 281.
Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg.
Versammlung des Gas Institute.
Versammlung von Ammoniakinteressenten in Berlin.
Mittelrheinischer Gasindustrieverein. S. 283.
Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe.
Ueber Versuche mit Gasmessern. Verhandlungen der XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Eisenach. Discussion. (Schluss.) S. 290.
Zur Einführung der Gasheizung unter Beibehaltung der bestehenden Oefen und Kamine. Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung des Vereins der Gasindustriellen von Oesterreich-Ungarn in Wien, von D. Coglievina, Ingenieur in Wien. S. 296.
Literatur. S. 301.
Neue Patente. S. 301.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Patentübertragung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 303.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 306.
Brüssel. Ausstellung.
Forst i. L. Geschäftsübersicht der städtischen Gasanstalt pro 1885/86.
Frankfurt a. M. Wassertarif.
Halle. Kanalwasserreinigung.
Halle a. d. S. Paraffinindustrie.
Leipzig. Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft.
— Ausstellung von Gasapparaten
Petersburg. Elektrische Beleuchtung.
Wolfenbüttel. Gasfabrik
Marktbericht. S. 312.

Rundschau.

Nach den vorläufigen Festsetzungen soll die XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in der Woche vom 13. Juni ab stattfinden. Wie im Vorjahre, so geht auch heuer die Generalversammlung der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke der Vereinsversammlung voran. Seitens der Stadt Hamburg ist in entgegenkommenster Weise die Besichtigung der öffentlichen Bauten, Gas- und Wasserwerke, Kanalisationsanlagen, sowie der hochinteressanten Zollanschlussbauten gestattet worden und verspricht der Besuch der Hamburger Versammlung ein äusserst lohnender zu werden. In allernächster Zeit wird die offizielle Anzeige betreffs der Versammlung an die Vereinsmitglieder ergehen und werden dieselben zur Anmeldung von Vorträgen und Mittheilungen aufgefordert werden. Von einer Ausstellung von Gasapparaten etc. soll diesmal mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse vollständig abgesehen werden.

Die Versammlung des englischen Vereins ist nach einem Circular des Secretärs Mr. W. Bennett vorläufig auf dieselbe Zeit, nämlich den 14. Juni und die folgenden Tage anberaumt; da jedoch am 20. Juni das Regierungsjubiläum der Königin von England bevorsteht und wie bei allen solchen Anlässen die Illuminationen, speciell mit Gasflammen, eine ganz hervorragende Rolle spielen, so ist eine Verschiebung der Versammlungstage nicht unwahrscheinlich.

Auf Einladung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern fand am 14. März zu Berlin im Hôtel Kaiserhof eine Versammlung von Ammoniakinteressenten statt, an welcher namentlich die Vertreter der Destillationscokereien sehr zahlreich sich betheiligten. Der Verlauf der Verhandlungen war folgender:

Digitized by Google

Der Vorsitzende des Vereins, Herr A. Hegener, Köln, eröffnete die Versammlung, indem er an die in Eisenach gepflogenen Verhandlungen anknüpfte (d. Journ. 1886 S. 831), von den seither geschehenen Schritten Mittheilung machte und auf die mit der Einladung bekannt gegebenen Schriftstücke: Eingabe des Vorstandes an den kgl. preuss. Landwirthschaftsminister Dr. Lucius und dessen Antwort hinwies. Hiernach sei bereits die Ausführung von ausgedehnten Versuchen über Ammoniakdüngung bei den landwirthschaftlichen Stationen in Preussen angeregt. Im Sinne der Eingabe des Vereins sei es seitens des Herrn Ministers als wünschenswerth und für die Sache förderlich bezeichnet worden, wenn diese Versuche auch materiell unterstützt würden. Es handle sich deshalb bei den heutigen Berathungen hauptsächlich um die Gewinnung von Geldmitteln. Ueber die Höhe der erforderlichen Summe, sowie über die weitere Art des Vorgehens seien im Vorstande und in der Commission Berathungen gepflogen worden und habe der Generalsecretär des Vereins im Auftrage des Vorstandes weitere Informationen im Landwirthschaftsministerium eingeholt. Der Generalsecretär, Herr Dr. Bunte, München, berichtet, dass nach den ihm gewordenen Aufschlüssen der Vorschlag des Vorstandes: auf 3 Jahre je M. 5000, zusammen M. 15000 für die Versuche auszusetzen günstig aufgenommen und diese Summe für hinreichend befunden worden sei, um sowohl einzelne Versuchsstationen bei Durchführung der Versuche pecuniär zu unterstützen, als auch Belohnungen für Versuchsansteller, welche sich mit besonderem Eifer und Erfolg dieser Angelegenheiten widmen, auszusetzen. Für den Erfolg solcher Versuche sei es von grösster Wichtigkeit, dass man sich über einen gemeinsamen Versuchsplan einige, damit principielle Gegensätze in den Versuchsmethoden von vornherein ausgeschlossen werden; es sei deshalb bei der Zusammensetzung des Preisgerichtes bzw. der Sachverständigen-Commission, zu deren Berufung der Herr Minister sich bereit erklärte, darauf Rücksicht zu nehmen, dass die verschiedenen in Deutschland vertretenen Richtungen der agriculturchemischen Forschung vertreten sind und dass auch die ausserpreussischen, deutschen landwirthschaftlichen Stationen zur Betheiligung an den Versuchen herangezogen würden. An diese Darlegungen knüpft der Vorsitzende, Herr A. Hegener, die Mittheilung, dass nach dem Vorschlag des Vereinsvorstandes von der Bildung eines besonderen Ammoniakinteressenten-Vereins abzusehen sei und dass der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern auch ferner die Leitung der Angelegenheit in der Hand behalten solle. Auf eine Anfrage des Herrn Bergrath Issmer (Waldenburg) erklärt der Vorsitzende, dass die im Verein bereits bestehende Commission für Ammoniakverwerthung das Recht der Cooptation besitze und darauf bedacht sein werde, dass die verschiedenen Gruppen von Interessenten darin vertreten sein werden. Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden.

Bezüglich der Höhe der Summe bemerkt Herr Hüssener (Gelsenkirchen), dass nach seinen Berechnungen die vom Vorstande vorgeschlagene Summe nicht ausreiche und grössere Mittel aufzubringen sein werden. Demgegenüber bittet der Vorsitzende bei der vorgeschlagenen Summe, welche nach der Erklärung von berufenster Seite als ausreichend bezeichnet sei, vorläufig stehen zu bleiben und sich darüber schlüssig zu machen, wie diese Summe aufgebracht werden solle. Der Vorstand schlage vor, den Beitrag der einzelnen Werke nach der Menge der jährlich destillirten Kohlen zu bemessen. Im Anschlusse hieran gibt der Generalsecretär bekannt, dass die im Vereine vertretenen deutschen Gaswerke ohne die Destillationscokereien eine Production von rund 350 Millionen Cubikmeter Gas jährlich besitzen, was etwa 1,2 Millionen Tonnen destillirter Kohle entspricht. Wenn auch angenommen werden müsse, dass ein Theil der Anstalten, welche aus den ammoniakalischen Producten keinen Nutzen ziehen, sich nicht an der Umlage betheiligen, so würde der Geldbedarf schon reichlich gedeckt sein, wenn die Hälfte jährlich 1 Pf. pro Tonne destillirter Kohle beisteuere. Eine Zusammenstellung aus der in der Präsenzliste gemachten Angaben zeigt, dass die Theilnehmer an der Versammlung Werke vertreten, in denen zusammen rund 1,2 Millionen Tonnen Kohle jährlich destillirt wird, davon treffen 577000 t auf die Destillationscokereien. Obgleich hiernach voraussichtlich schon durch eine geringere An

lage die erforderliche Summe gewonnen werden dürfte, empfiehlt der Vorsitzende, den Satz von 1 Pf. pro Tonne destillirter Kohle vorläufig festzuhalten, und wird dieser Vorschlag aus der Versammlung unterstützt. Es wird sodann einstimmig folgender Antrag von der Versammlung angenommen:

»Die Versammlung beauftragt den Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern für die nächsten drei Jahre von den betheiligten Werken für jede Tonne destillirter Kohle bis zu 1 Pf. jährlich zu erbitten und die erhaltene Summe nach Maassgabe des Bedürfnisses zum Zwecke der besseren Verwerthung der Ammoniaksalze zu verwenden.«

Herr Dr. Teucher (Dresden) macht darauf aufmerksam, dass nach seiner Kenntniss der Verhältnisse die kgl. sächsische Regierung ebenfalls gerne bereit sei, in gleicher Weise wie die kgl. preussische, die landwirthschaftlichen Stationen zu Versuchen anzuregen, und stellt anheim, ob es nicht zweckmässig sei, dass der Verein sich an die kgl. sächsische und andere Regierungen in dieser Angelegenheit wende. Der Vorsitzende theilt mit, dass diese Frage ebenfalls schon erwogen worden sei, und dass es für zweckmässiger befunden wurde, die weiteren Schritte in dieser Richtung der von dem Herrn Minister zu berufenden Commission, in welcher unser Verein ebenfalls vertreten sein werde, zu überlassen.

Die Herren Kümmel (Altona) und Schulz (Bochum), machen darauf aufmerksam, wie wichtig es sein würde, zuverlässige Nachrichten über die Marktlage und die Preise für schwefelsaures Ammoniak unter den Interessenten zu verbreiten; sie sprechen den Wunsch aus, dass die Commission sich speciell mit dieser Frage weiter beschäftige. Herr Klönne (Dortmund) macht auf den in England bestehenden Verein von Ammoniakinteressenten aufmerksam und empfiehlt, eine Vereinigung mit demselben anzustreben. Von den Herren Kümmel und Hüssener wird ein directer Anschluss für nicht zweckmässig gehalten. Nachdem der Vorsitzende erklärt, dass die Commission die oben gegebenen Anregungen betreffs der Informationen über Marktlage und Preise im Auge behalten werde und ein weiterer Antrag nicht vorliegt, wird die Sitzung geschlossen.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein.

Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe

abgehalten am 12. und 13. September 1886.

Wer am 11. September, es war an einem Samstag, in den Abendstunden Gelegenheit hatte, die glänzenden Räume der »Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft« zu Karlsruhe zu durchwandeln, dem musste das besonders rührige Treiben der Aussteller, verbunden mit dem regen Interesse, das einzelne Beschauergruppen dem im reichsten Masse Gebotenen darbrachten, auffallen, und wer in der von den Gaswerken Karlsruhe, Mannheim und Freiburg errichteten Abtheilung für Gasapparate das fröhliche Treiben der sich drängenden Besucher, deren eifriges Debattiren über Zweck und Werth der ausgestellten Gegenstände, hier freudiges Händedrücken, dort ernstes Nachsinnen und eifriges Studium beobachten konnte, dem musste sich die Ueberzeugung aufdrängen, dass »etwas Besonderes los war«.

In der herrlichen, mit Blumen, Fahnen und Emblemen reich decorirten, durch prächtige Springbrunnen belebten Rotunde des Festplatzes stand geschrieben auf langer Tafel, inmitten der tausend sprechenden Zeugen deutschen Industriefleisses, das anheimelnde Wort: »Mittelrheinischer Gasindustrieverein«. Die Gasingenieure vom Mittelrhein waren da!

Und dass sie da waren, nicht bloss um »Fach zu simpeln«, sondern auch um die Geselligkeit und den deutschen Trunk zu pflegen, konnten die verehrlichen Besucher der Ausstellung gar bald bemerken, denn kaum erklangen die ersten Töne der vorzüglichen Militärkapelle und kaum erstrahlten die weiten Hallen zufolge edlen Wettstreits der elek-

trischen Bogenlampen und der Riesen- und Intensiv-Gasbrenner in tagheller Beleuchtung, so schaarten sich die »Mittelrheinischen« von nah und fern nach herzlicher Begrüssung zusammen, um nach Jahresfrist wieder einmal mitsammen fröhlich und guter Dinge zu sein. Muntere Gespräche würzten die Unterhaltung, Allerlei wurde verhandelt, gesprochen von vergangenen und kommenden Tagen, nur Eins blieb lange unerwähnt — das Nachhausegehen.

Trotz all der Anstrengung des vorhergehenden Tages und trotz des zum Spazierengehen einladenden herrlichen Wetters, fanden sich die Theilnehmer, Mitglieder und Gäste, Sonntag den 12. September morgens munter, vollzählig und rechtzeitig im Sitzungssaale, dem Nebensaale der städtischen Festhalle, ein, um den geselligen, Stunden ernster Berathung und fachlichen Gedankenaustausches folgen zu lassen.

Der erste Vorsitzende, Herr Eitner (Heidelberg) eröffnet um 9 Uhr in Gegenwart von 46 Personen die Sitzung, indem er Mitglieder und Gäste herzlich willkommen heisst.

Herr Reichard (Karlsruhe) begrüsst die Versammlung namens des Stadtrathes und namens der städtischen Gascommission und gibt seiner Freude darüber Ausdruck, dass den Fachgenossen Gelegenheit geboten wurde, die »Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft« und besonders die seitens der Gaswerke Karlsruhe, Mannheim und Freiburg ausgestellten Gasapparate eingehend in Augenschein zu nehmen.

Der Vorsitzende dankt in warmen Worten im Namen des Vereins für die demselben gewordene herzliche Aufnahme.

Es folgt die Wahl der Schriftführer. Vorgeschlagen und gewählt werden die Herren Hase (Baden-Baden) und Werner (Ludwigsburg).

Der Vorsitzende erstattet zunächst einen kurzen Bericht über seine Geschäftsführung und die Gestaltung der Vereinsverhältnisse im abgelaufenen Vereinsjahre, dem wir Folgendes entnehmen:

Meine Herren! Ich werde mich so kurz als möglich fassen, und kann dies um so mehr, als Vorgänge von besonderer Wichtigkeit, die auf den Verein Bezug haben, sich nicht ereignet haben. Verschiedene Umstände, welche abzuwenden Ihr Vorstand nicht in der Lage war, haben die Versendung des Berichts über die vorjährige Versammlung länger verzögert als wünschenswerth erschien. Doch hat Ihnen sicher der Bericht selbst, für dessen sorgsame und fleissige Ausarbeitung unserem vorjährigen Schriftführer, Herrn Lux, unser herzlichster Dank gebührt, reichliche Entschädigung für die etwas verspätete Zusendung geboten. Leider fehlt Herr Lux, der dem Verein durch mich herzliche Grüsse übermitteln lässt, Krankheits halber heute in unserer Mitte; Sie vereinigen sich gewiss gerne mit mir in dem aufrichtigen Wunsche, dass sein Unwohlsein ein schnell vorübergehendes sein und er uns seine bewährte Kraft künftig wieder zur Verfügung stellen möge.

Wie Sie sich erinnern werden, meine Herren, hatten Sie mich 1884 auf der Versammlung in Kaiserslautern beauftragt, bei der Redaction des Journals für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung den Antrag zu stellen, dass thunlichst bald ein Generalregister für die Jahrgänge 1874—1884 d. Journ. hergestellt und den Abonnenten zugänglich gemacht werde. Ich freue mich nun, Ihnen mittheilen zu können, dass, wie Herr Dr. Bunte unterm 11. Januar 1886 mir schreibt, die Herstellung des Generalregisters d. Journ. in Angriff genommen ist und der vom mittelrheinischen Gas-Industrieverein ausgesprochene Wunsch also hoffentlich bald erfüllt werden wird.

Unterm 18. Januar d. J. ging mir vom Generalsecretär des Hauptvereins, Herrn Dr. Bunte, ein Schreiben zu, durch welches derselbe mich, als derzeitigen Vorsitzenden unseres Vereins, ersuchte, die Frage betreffs Cokeverwerthung und Cokezerkleinerung, welche der Hauptverein angeregt hatte, im Bezirke des mittelrheinischen Vereins zu behandeln, die erforderlichen Fragebogen an sämmtliche Gaswerke des Bezirks zu versenden, die Antworten zu sammeln und zu sichten und über das gewonnene Resultat zu berichten. Diesem Ansinnen vermochte ich mit Rücksicht auf die vielen Berufsgeschäfte, welche mir das Früh

jahr 1886 anlässlich des Heidelberger Universitäts-Jubiläums brachte, leider nicht zu entsprechen. Sie wissen Alle, dass Herr Reichard (Karlsruhe) so liebenswürdig war, für mich einzutreten und wissen ferner auch, dass er seine Aufgabe in dankenswerthester Weise gelöst hat.

Was den Stand unserer Vereinskasse anlangt, so habe ich Ihnen Folgendes mitzutheilen:

A. Einnahmen.

1. An Mitgliederbeiträgen und Aufnahmegeldern	M. 205,80
2. An Erlös für verkaufte Separatabzüge des Berichtes über die Saargemünder Versammlung	» 23,20
3. Rückzahlung der Sparkasse Heidelberg	» 60,—
4. Saldo der vorjährigen Rechnung	» 5,97
	Sa. M. 294,97

B. Ausgaben.

1. Für die Saargemünder Versammlung	M. 68,50
2. Vergütung von Reisekosten	» 16,—
3. Jahresbeitrag zum Hauptverein	» 15,20
4. Herstellung der Separatabzüge des Berichts über die Saargemünder Versammlung	» 38,—
5. Drucksachen überhaupt	» 21,20
6. Porti, Bestellgebühren etc.	» 39,74
7. Einzahlung bei der Sparkasse Heidelberg	» 80,—
	Sa. M. 278,64

Es erübrigt also ein baarer, auf neue Rechnung vorzutragender Kassenbestand von M. 16,33.

Bei der Sparkasse in Heidelberg hatten wir am Beginn des heute ablaufenden Vereinsjahres ein Guthaben von . . . . . M. 260,—
hierzu die sub Ziffer 7 der Ausgaben erwähnte Einzahlung von . . . . . » 80,—
sowie die Zinsen pro 1885 mit . . . . . » 10,56
ergibt in Sa. M. 350,56
Hiervon geht ab die unter Ziffer 3 der Einnahmen bemerkte Rückzahlung von M. 60,—
so dass das Restguthaben bei der Sparkasse in Heidelberg heute beträgt . . » 290,56
Zu diesem Guthaben tritt noch der Kassenrest dieses Jahres mit . . . . . » 16,33
so dass das Vermögen des Vereins sich heute beläuft auf . . . . . » 306,89

Am Ende des Vorjahres betrug es M. 265,97, mithin in diesem Jahre mehr M. 40,92.

Laut Mitgliederverzeichniss, welches Ihnen gleichzeitig mit dem Bericht über die vorjährige Versammlung zugegangen ist, zählte der Verein im Anfang des Vereinsjahres 82 Mitglieder. Leider haben wir wieder eines davon, Herrn Friedrich Appenzeller, Gaswerksverwalter in Reutlingen, durch den Tod verloren. Der Verewigte gehörte unserem Verein nur kurze Zeit an, seine Aufnahme in denselben erfolgte im Jahre 1884 auf der Versammlung in Kaiserslautern und war es ihm nicht vergönnt, eine unserer Versammlungen zu besuchen.

Ausgeschieden ist aus dem Verein der erst im Vorjahre in denselben aufgenommene Herr Ingenieur Schaller, welcher damals die Gasapparate- und Maschinen-Fabrik Bockenheim vertrat; an seine Stelle bittet der Inhaber der Firma Herr Albert Pintsch treten zu dürfen, welcher Bitte Sie, wie ich wohl annehmen darf, gerne entsprechen werden.

Neue Anmeldungen liegen bis zur Stunde vor neun, so dass der Verein, wenn Sie gegen keinen der Aspiranten Einwendungen zu machen haben, mit 90 Mitgliedern in das neue Vereinsjahr eintreten würde.

Lassen Sie mich diese kurzen geschäftlichen Mittheilungen mit dem Ausdrucke der Hoffnung schliessen, dass das stetige Anwachsen der Mitgliederzahl unseres Vereins ein Beweis seiner inneren Lebenskraft und ein Zeichen dafür sein möge, dass wir mit unseren Bestrebungen und wie wir sie bethätigen uns auf dem rechten Wege befinden.

Im Anschluss hieran übermittelt der Vorsitzende dem Verein Grüsse von den Herren Croissant (Germersheim), Guembel (Ludwigshafen a/Rh.) und Dr. Heintz (Saarau).

Es erfolgt weiter behufs Prüfung der Rechnungsablage die Wahl von zwei Kassenrevisoren. Vorgeschlagen werden die Herren Kugler (Offenbach a/M.), Viehoff (Saargemünd) und Hütt (Schwäb. Hall). Herr Kugler lehnt ab, die beiden letztgenannten Herren nehmen die Wahl an.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung: Abstimmung über die Aufnahme neu angemeldeter Mitglieder, gibt der Vorsitzende die Namen derselben bekannt. Es sind dies die Herren: 1. Blum, Director der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft, Berlin. — 2. Eisele, Ingenieur am städtischen Gaswerk Karlsruhe, daselbst. — 3. M. Gliemann, von der Firma Riedel & Balz, Asselheim bei Grünstadt. — 4. W. Guth, Ingenieur, Neustadt a/H. — 5. Dr. Heintz, Director der Chamottefabrik Saarau, daselbst. — 6. Firma Johann Kersten & Ressel, Berlin. — 7. Th. Küllmer, Director der Gasbeleuchtungsgesellschaft Höchst a/Main, daselbst. — 8. G. Martin von der Firma Martin & Pagenstecher, Mülheim a/R. — 9. Merz, Ingenieur am städtischen Gaswerk Karlsruhe, daselbst.

Die Aufnahme derselben wird einstimmig beschlossen.

Uebergehend zu Punkt 4 der Tagesordnung: Wahl des Vorortes für die XXV. Jahresversammlung, bemerkt Herr Eitner (Heidelberg): Wir sind hier heute angeblich zur XXIV. Jahresversammlung unseres Vereins zusammengekommen, würden demnach also im übernächsten Jahre das fünfundzwanzigjährige Bestehen unseres Bundes zu feiern haben. Von dem Bestreben geleitet, schon jetzt der Vorgeschichte des Vereins etwas näher zu treten, suchte ich, da unsere Vereinsacten leider überaus dürftig und lückenhaft sind, auch im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung nach Lebenszeichen unseres Vereins, in der Hoffnung, dass sich diese mit den Aufzeichnungen in den Acten ergänzen und zum vollen, lückenlosen Bilde fügen möchten. Da stiess ich nun im Jahrgang 1874 d. Journ. Seite 626 auf eine Begrüssungsansprache des verewigten Collegen Ilgen, welche derselbe in genanntem Jahre gelegentlich der Eröffnung der Vereinsversammlung in Ludwigshafen an die Mitglieder des Vereins — damals im Ganzen 26 an der Zahl — gerichtet hat.

Manche von Ihnen werden diesen Verhandlungen angewohnt haben und sich derselben vielleicht noch entsinnen; ich erwähne nur beiläufig, dass die Herren Beyer (Mannheim), Haas (Mainz), Kölwel (Zweibrücken), Scholl (Heidelberg) gelegentlich der in Rede stehenden Versammlung in den Verein aufgenommen wurden und also vermuthlich auch anwesend waren.

In der erwähnten Ansprache des verewigten Collegen Ilgen findet sich nun folgender Passus:

> »Unser kleiner Verein, der Verein pfälzischer Gasfachmänner, welcher auf Anregung des Gasingenieurs und Maschinenfabrikanten Herrn Karl König in Speyer am 15. Mai 1864 zu Neustadt a/H. gegründet wurde und der heute seine XII. Versammlung abhält, kann ohne Selbstüberschätzung von sich sagen, dass er in den wenigen Jahren seines Bestehens schon Nützliches geleistet hat«.

Meine Herren! Darnach ist unser Verein heuer nicht 23, sondern erst 22 Jahre alt, und wir sind heute hier zwar zur XXIV. Versammlung, nicht aber zur XXIV. Jahresversammlung vereint. Wie nämlich meine weiteren Nachforschungen in den Acten ergaben, hat gleich im ersten Jahre nach der am 15. Mai 1864 erfolgten Constituirung des pfälzischen Gasfachmännervereins am 17. Juli zu Kaiserslautern eine zweite Versammlung stattgefunden,

in welcher unter dem Vorsitz des Collegen Hoffmann über die Abfassung einer Broschüre berathen wurde, betreffend »Belehrung für Gasconsumenten über den zweckmässigen Gebrauch des Gases« etc. Diese zweite, im Jahre 1864 stattgefundene Versammlung, schiebt sich in den sonst regelmässigen Turnus der Jahresversammlungen ein und bewirkt, dass wir heute nach vollendetem XXII. Lebensjahr des Vereins dessen XXIV. Versammlung begehen.

Ich habe mich für verpflichtet erachtet, Ihnen diese Mittheilung zu machen, weil vielfach die Ansicht verbreitet war, unser Verein beginge im nächsten Jahre die Feier seines einviertelhundertjährigen Bestehens, und weil anlässlich dieser Meinung Stimmen laut geworden sind, es müsse aus diesem Grunde als Vorort der 1887er Versammlung Neustadt a/H., wo die Wiege des Vereins stand, gewählt werden. — Wenn dieser ansprechenden Idee Folge gegeben werden soll, so dürfen wir erst im Jahre 1889 unsere Versammlung — dann die XXVII. — zur Viertel-Säcularfeier in Neustadt abhalten.

Nachdem seitens des Herrn Guth (Neustadt a/H.) die Auslassungen des Herrn Vorredners bestätigt worden und nirgends ein Widerspruch bemerkbar wird, empfiehlt der Vorsitzende, bezüglich der Wahl des Vororts für die nächstjährige Versammlung ohne Rücksicht auf die Feier des 25jährigen Jubiläums in die Discussion einzutreten.

Es werden zustimmend vorgeschlagen: Ludwigsburg, Darmstadt, Mannheim, Mainz.

Herr Werner (Ludwigsburg) hält Ludwigsburg nicht für geeignet und glaubt, weil dieser Ort zu nahe bei Stuttgart liege und keine besonderen Schönheiten aufzuweisen habe, dass eine Zersplitterung der Theilnehmer eintreten werde.

Herr Viehoff (Saargemünd) unterstützt Darmstadt und betont, dass obwohl Herr Friedrich (Darmstadt) nicht anwesend sei, Darmstadt doch gewählt werden könne.

Herr Horn (Stuttgart) befürwortet Ludwigsburg. Ludwigsburg wird vielfach unterstützt und schliesslich gewählt.

Herr Werner (Ludwigsburg) bittet die Anwesenden, ihn wegen der anfangs vertretenen Opposition nicht misszuverstehen und ja nicht zu glauben, dass er persönlich gegen die Wahl von Ludwigsburg eingenommen sei; er gibt die Versicherung, dass Ludwigsburg alles aufbieten werde, um den zu erwartenden willkommenen Gästen den Aufenthalt so angenehm als möglich zu machen.

Herr Guth (Neustadt a/H.) verwahrt sich gegen die Annahme, er wolle persönlich nicht nach Ludwigsburg; er habe dagegen gestimmt, weil ihm dieser Ort zu weit abgelegen sei.

Es wird zur Wahl des Vorstandes für das Vereinsjahr 1886/87 geschritten.

Einleitend erklärt Herr Eitner (Heidelberg), dass er gerne auf ein Jahr das Amt des Vorsitzenden niederlegen würde, da er in Folge anstrengender und aussergewöhnlicher Berufsgeschäfte in letzter Zeit mit grossen Schwierigkeiten habe kämpfen müssen, um seinen Verpflichtungen als Vorstand nachkommen zu können.

Herr Guth (Neustadt a/H.) will es beim Alten gelassen wissen und bittet Herrn Eitner auszuharren.

Herr Franke (Saarlouis) stimmt dem Vorredner bei und meint, dass Herrn Eitner das Amt des Vorsitzenden in Zukunft leichter fallen werde, nachdem er die hauptsächlichsten Arbeiten hinter sich habe.

Die Vorschläge der Herren Guth und Franke werden lebhaft und allseitig unterstützt, und erklärt sich Herr Eitner nunmehr dankend bereit, die Wiederwahl zum ersten Vorsitzenden des Vereins auf ein weiteres Jahr anzunehmen.

Zum zweiten Vorsitzenden wird Herr Beyer (Mannheim) gleichfalls einstimmig wieder ernannt.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung ergreift Herr Reichard (Karlsruhe) das Wort und gibt in allgemeinen Umrissen ein anregendes Bild der

Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft zu Karlsruhe unter besonderer Berücksichtigung der von den Gaswerken Karlsruhe, Mannheim und Freiburg ausgestellten Gas-, Koch-, Heiz- und Beleuchtungs-Apparate.

Herr Reichard hebt zuerst den reichen Inhalt der Ausstellung an Kleinmotoren hervor, dieselbe zählt 26 Aussteller mit 32 Motoren: 6 Wasser-, 12 Dampf-, 13 Gasmotoren, 1 Benzinmotor. Gasmotoren haben die Fabriken in Deutz, Benz & Cie. in Mannheim, Gasmotorenfabrik Mannheim, Gebr. Körting in Hannover, Buss, Sombart & Cie. in Magdeburg und die Maschinenbau-Gesellschaft München ausgestellt, theilweise in verschiedenen Constructionen.

Einen bleibenden Werth wird dieser Theil der Ausstellung dadurch erhalten, dass eine von der badischen Regierung eingesetzte Commission von Sachverständigen die grössere Zahl der ausgestellten Motoren auf ihre Leistungsfähigkeit und auf den zur Erzeugung der Kraft erforderlichen Aufwand, Gleichmässigkeit des Ganges etc. prüfen wird. Für den Gasfachmann bietet auch die Ausstellung in Werkzeugen, Werkzeugmaschinen, Hebwerken, Waagen viel Interessantes.

Die Collectivausstellung der Gaswerke Karlsruhe, Mannheim und Freiburg über deren Organisation schon im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung berichtet wurde, ist wohl der Zahl der Ausstellungsgegenstände nach die bis jetzt reichhaltigste derartige Veranstaltung in Deutschland. Sie bietet dadurch besonderes Interesse, dass namentlich auch ausländische Constructionen, insbesondere aus England, in grösserer Zahl dabei vertreten sind. Der billige Gaspreis in England befördert die Verwendung des Gases und damit auch die Fabrikation von Gas-Apparaten sowohl der Masse als der Mannigfaltigkeit der Constructionen nach in viel höherem Maasse als bei uns. Der hohe Gasconsum, der in manchen englischen Städten 130 cbm pro Kopf der Bevölkerung beträgt, während bei uns die meisten Städte kaum 50 cbm erreichen, ist wohl das Resultat der vielseitigen Verwendung des Gases.

Der Gesammtwerth der hier ausgestellten Gegenstände beläuft sich auf ca. M. 16000, davon entfallen auf Gasöfen, Kamine etc., welche in 41 verschiedenen Ausführungen vertreten sind, M. 2500 und auf 37 Gaskochherde, Back- und Kochöfen M. 7600. Unter den einfachen Kochapparaten sind 26 verschiedene Constructionen vertreten, welche meistens noch in Grösse und Ausstattung variirt sind.

Ebenso sind auch die Apparate für besondere häusliche Zwecke, wie Bügelapparate, Kaffeeröster, Badeöfen, Momentanwasserheizapparate in verschiedenen Constructionen ausgestellt, für gewerbliche Zwecke Bügelapparate, Löthöfen und Löthkolben, Gebläse etc. Eine auch nur flüchtige Beschreibung der Apparate zu geben, würde zu weit führen, auch ein Urtheil über die Vorzüge und Mängel der einzelnen Ausstellungsgegenstände zu fällen, ist, namentlich so lange keine eingehende Prüfung über Wirkung und Gasverbrauch stattgefunden hat, nicht wohl möglich, nur einzelne kurze Bemerkungen darüber mögen gestattet sein, soweit sich solche nach einer kurzen und oberflächlichen Beobachtung machen lassen.

Die zur Zimmerheizung bestimmten Apparate, Oefen und Kamineinsätze lassen in den zahlreichen englischen Constructionen hauptsächlich die strahlende Wärme zur Wirkung kommen, anschliessend an den in England heimischen Gebrauch der Kamine. Die Verwendung des Asbestes in Fasern oder in Kohlenstücke nachahmenden Klumpen geben den Feuerungen ein sehr behagliches freundliches Aussehen. Die Wärmeausnutzung könnte durch Schaffung grösserer Berührungsflächen für die abziehenden Verbrennungsproducte noch verbessert werden. Bemerkenswerth ist, dass da, wo nicht Asbest verwendet wird, meistens Leuchtflammen Anwendung finden. Die Benutzung der Leuchtflammen dürfte überhaupt bei allen Gasofen-Constructionen den Vorzug verdienen, da ihr calorischer Effect nicht geringer ist und dieselben auch unter ungünstigen Zugverhältnissen eine geruchlose Verbrennung ergeben, was bei entleuchteten Flammen nicht immer der Fall ist. Auf eine bequeme und sichere Anzündung ist ebenfalls Werth zu legen.

Die bei etwas ungeschicktem Anzünden in manchen Gasöfen entstehenden kleinen Explosionen schrecken manche Leute vor der Verwendung zurück. Es verdient deshalb die Construction mit aus dem Ofen hervordrehbarem Brenner wohl Beachtung. Was die ökonomische Seite betrifft, so dürfen die Gasöfen auch in ihren besten Constructionen wenigstens bei den mittleren Gaspreisen von 18—20 Pf. hauptsächlich nur dort mit Coke und Kohlenfeuerung erfolgreich concurriren können, wo ein Raum nur während weniger Stunden im Tag zu heizen ist, oder in solchen Räumen, welche nur geringer Nachhülfe in der Heizung bedürfen.

Die Gasherde der Ausstellung lassen je nach ihrer Herkunft die landesübliche Kochweise erkennen, die französischen Herde enthalten den Bratspiess, die englischen und amerikanischen grosse Braträume für Rostbraten. Bemerkenswerth ist, dass die englischen Firmen für die Back- und Braträume meistens leuchtende Flammen verwenden. Auch besondere Dunsthüte über den Herden werden von diesen häufig angewendet. Nicht ohne Beachtung darf auch die Lackirung der Herde und Oefen bleiben. Einzelne Herde erhielten durch Verbrennen des Lackes schon nach kurzer Verwendung ein garstiges Aussehen.

Die auf der Ausstellung vorhandenen Kochherde Brat- und Backöfen der General Heating and Lighting App. Co. (Leoni) London sind theilweise für ganz grossen Bedarf bestimmt. Nach den Zeugnissen dieser und anderer englischer Firmen hat der ausschliessliche Gebrauch des Gases in den Küchen grosser Spitäler, Unterrichtsanstalten, Clubhäuser, Hotels sehr grosse Verbreitung gefunden. Für eine allgemeine Einführung der Gasfeuerung in die deutschen Haushaltungsküchen wird aber ein grösserer Anschluss an die bisher übliche Form der Herde erforderlich werden.

Die neueren Constructionen, welche dieses Ziel erstreben, wie die von Isler in Winterthur, leiden hauptsächlich an den hohen Preisen. Die Ausstellung zeigt sauber ausgeführte Herde in gleicher Grösse für Kohlenfeuerung, welche nur den dritten Theil kosten.

Eine reiche Auswahl zeigen die gewöhnlichen einfachen Kochapparate; die in grosser Zahl vorhandenen französischen Apparate sind ausschliesslich mit gelochten Ringbrennern versehen, die englischen Apparate aber zeigen die mannigfachsten Constructionen; bei einem Theil derselben war man bestrebt, durch seitliche Gasausströmungsöffnungen und Ueberdeckungen derselben die Verunreinigung durch überlaufende Flüssigkeiten zu verhüten.

Einzelne Apparate haben, um die Ausstrahlung der Hitze nach unten zu mindern, besondere Reflectorplatten unter den Brennern.

Die französischen Apparate sowohl, wie die meisten der englischen Apparate zeichnen sich durch ausserordentliche Billigkeit aus, die kleinen Nummern schwanken von M. 1 bis 1½. Bezüglich des sparsamen Gasverbrauchs werden nach den bis jetzt angestellten Versuchen die bei uns erzeugten neueren Apparate weder von den französischen noch von den englischen Apparaten übertroffen. Die grössere Zahl der ausländischen Apparate verbrauchen bis zu 25 % mehr Gas, um den gleichen Effect zu erzielen.

Bei den zahlreich ausgestellten Beleuchtungsapparaten sind mit wenigen Ausnahmen alle neueren Systeme vertreten. Unter den verschiedenen Constructionen von Siemens sei besonders auf den Regenerativ-Gasfreibrenner aufmerksam gemacht, welcher in einer Schaufensterbeleuchtung angebracht ist, dabei sehr günstig wirkt und gegenüber den Wenham- und Bower-Lampen den Vorzug besitzt, keiner Glasglocke zu bedürfen.

Unter den verschiedenen Lampenconstructionen von Sugg in London sei besonders auf die Cromartie-Lampe aufmerksam gemacht, die kleineren Nummern brauchen nur 56 bis 58 l Gas und geben eine Leuchtkraft von etwa 10 Kerzen.

Schliesslich sei noch auf die Gesammtbeleuchtung der Ausstellungshalle hingewiesen, da dieselbe Gelegenheit bietet, die Wirkung der Gasbeuchtung gegenüber der elektrischen Beleuchtung zu beurteilen, indem ein Flügel und der Mittelbau elektrisch mit 12 Bogenlampen, dagegen der andere Flügel durch Gas mit 3 Siemens-Brennern No. 000 und einer Anzahl zu kleinen Flammenbouquets gruppirter offener Flammen beleuchtet wird. An

Helligkeit dürfte der mit Gasbeleuchtung versehene Flügel nicht hinter dem elektrisch beleuchteten zurückstehen, während in decorativer Wirkung und durch lebhafteren warmen Farbenton ersterer sicher den Vorzug verdient.

Am Schlusse seines interessanten Vortrages erklärt sich Herr Reichard zu weiterer Auskunft gern bereit und bemerkt, dass er beabsichtige, noch eingehende Versuche mit einem grösseren Theil der Ausstellungsgegenstände anzustellen und das Resultat derselben seinerzeit im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung zu veröffentlichen.

Der Vorsitzende dankt Herrn Reichard namens der Versammlung, bemerkend, dass seine Ausführungen wesentlich zum besseren Verständniss der ausgestellten Gegenstände unseres Faches beitragen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Versuche mit Gasmessern.

Vortrag, gehalten auf der XXVI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasser-Fachmännern zu Eisenach von Regierungsrath Dr. Loewenherz in Berlin.

Discussion.

Herr Hegener (Köln). Meine Herren! Auch ich zolle von ganzem Herzen der Normalaichungscommission Dank dafür, wie Sie es jedenfalls Alle thun, dass sie überhaupt bei der Behandlung dieser Frage mit uns in Verbindung getreten ist. Das darf mich aber nicht abhalten, und ich glaube auch nicht, dass es im Sinne der Normalaichungscommission wäre, wenn ich mich davon abhalten liesse, meine gegentheilige Anschauung hier offen auszusprechen.

Im vorigen Jahre, meine Herren, waren wir leider nicht in der Lage, auf das Material, welches uns der geehrte Herr Vorredner in so ausgiebiger Weise mit vielen Zahlen und deren Nutzanwendung gegeben hat, zu antworten. Auf eine Materie, deren Umfang und deren ganze Disposition u. s. w. Jemanden nicht bekannt ist, kann man nicht direct antworten, ohne oberflächlich zu erscheinen. Wir haben aber inzwischen Musse gehabt, das Material zu sichten, welches wir selber besitzen, und werden ja Gelegenheit nehmen dürfen, dieses Material, wenn auch nicht in diesem Augenblick, ausführlich zu veröffentlichen, resp. es der Normalaichungscommission zur Disposition zu stellen. Im Uebrigen möchte ich nur einzelne Punkte von dem hervorheben, was der geehrte Herr Vorredner jetzt gesagt hat.

Zunächst scheint es mir nicht ganz richtig zu sein, dass nur die Gasmesserfabriken als solche, als specielle resp. selbständige Geschäfte zu diesen Verhandlungen und Vorverhandlungen zugezogen werden. Meine Herren, es gibt eine ganze Reihe von Gaswerken, die wenigstens ihre eigenen grösseren Reparaturwerkstätten haben, und die bei diesen Fragen ebenso interessirt sind wie die Gasmesserfabriken. Vielleicht wird die Normalaichungscommission die Güte haben zu erwägen, ob es nicht zweckmässig wäre, derartige Vorfragen auch an diese Werke zu stellen, damit auch sie in der Lage sind, sich zur richtigen Zeit zu äussern.

Auch bei den diesjährigen Verhandlungen ist mir aufgefallen, dass fortwährend betont wird, dass die trockenen Gasmesser zu viel zeigen. Man berücksichtigt doch wohl auf der andern Seite zu wenig, dass trockene und nasse Gasmesser sehr leicht, und zwar ganz bedeutende Posten zu wenig zeigen, und wenn es sich darum handelt, Erfahrungen im Betriebe zu sammeln, muss man sich die Factoren, welche darauf einwirken, dass trockene und nasse Gasmesser zu wenig zeigen, doch auch vergegenwärtigen. Es ist dieses um so bedeutungsvoller, als ja das Resultat der anzustellenden vergleichenden Versuche in der wesentlichsten Weise dadurch beeinflusst, resp. schief gestellt werden könnte. Nehmen Sie an, meine Herren, dass gegenwärtig das wirkliche Maass unserer Aichung dadurch festgestellt

ist, dass ein bestimmtes Quantum Luft bei einer Temperatur von 15° durchgelassen wird. Nun brauchen Sie ja gar nicht direct durch einen Versuch festzustellen, Sie können es ja ablesen nach den Formeln unter Berücksichtigung des Ausdehnungscoëfficienten und der Volumenverminderung durch Niederschlagung von Wasserdampf, dass bei einer Temperaturverminderung von 10° eine Volumenverminderung von etwa 5 % eintritt. Durch Versuche habe ich ermittelt, dass für nasse Gasmesser diese 5 % praktisch zutreffen; für trockene Gasmesser beträgt die Volumenverminderung etwa 4 %. Der nasse Gasmesser ist also in diesem Falle entschieden noch unrichtiger als der trockene. Ich habe eine ganze Reihe von Versuchen darüber angestellt, und werde vielleicht auch Gelegenheit finden, das Resultat denjenigen, die sich dafür interessiren, mitzutheilen. Es gibt noch einen andern Factor, der im Betriebe für das Richtigzeigen der Gasmesser von der grössten Bedeutung ist, das ist das Gasquantum, das Volumen, welches in einer gegebenen Zeit durch den Messer hindurchgeht. Meine Herren, wir wissen alle als erfahrene Praktiker, dass der Gasmesser unter Umständen für Quantitäten benutzt wird, für die er durchaus nicht bestimmt ist. Sie haben heute eine Gasanlage in einem Hause von 10 Flammen und für dieselbe einen Gasmesser von geeigneter Grösse, nach drei Wochen kommt ein Geschäftsmann hinein, oder dies oder jenes, es treten andere Umstände ein; es werden 30 Flammen versorgt. Weil der Raum nicht passt oder aus diesen oder jenen Gründen, weil man es uns nicht sagt, weil wir es nicht erfahren, kann ein grösserer Gasmesser nicht aufgestellt werden, und nun sehen Sie sich die Differenzen an, die daraus entstehen. Ich habe eine ganze Versuchsreihe darüber gemacht. Da kommen wir zu Differenzen bis zu — 8 %, lediglich veranlasst durch das zu grosse Volumen, welches durchgejagt wird. So hoch ist das Minus für trockene Gasmesser, für nasse ist ebenfalls ein ganz bedeutendes Minus in diesem Falle zu verzeichnen. Auch dafür habe ich das nöthige Material eventuell zur Disposition. Also, meine Herren, ich behaupte, dass die Veränderlichkeit, die Sie durch die vergleichenden Versuche constatiren wollen, in der Weise, wie ich es bis jetzt vernommen habe, nicht richtig angegeben werden kann. Sie würden, wenn Sie den nassen Gasmesser unter sorgfältiger Beachtung aller Vorschriften, die da zu geben sind, aufstellen, doch eine Normale aufstellen, die keine Normale ist, denn ich glaube nicht, dass Sie das nachher durchführen können, dass Sie auch das Gas mit derselben gleichmässigen Temperatur durch diesen Normalmesser hindurchführen, und wenn Sie das nicht machen, kommen Sie bei 10° C. Temperaturdifferenz — eine Differenz, die in der Praxis sehr leicht erreicht und überschritten wird — schon über das zulässige Maximum der Maassdifferenz hinaus. Also ich möchte bitten — und das ist ja auch von dem Herrn Vorredner angedeutet —, dass diejenigen Herren, welche die kaiserliche Normalaichungscommission zu diesen Versuchen mit heranziehen wird, in Bezug auf die Bearbeitung der ihnen selbst zu gebenden Instructionen doch recht vorsichtig sein mögen, damit man nicht auf diese Weise in eine falsche Lage kommt.

Meine Herren, der Herr Vorredner hat uns in dankenswerther Offenheit gesagt, welche Strömungen heute ungefähr in der Normalaichungscommission herrschen. Es ist schade, dass man nicht früher so offen gesprochen hat; es würde manches Unangenehme, vielleicht mancher grosse Schaden vermieden worden sein. Wie die Sache heute liegt, nach den Aeusserungen des Herrn Vorredners, kann ich nur annehmen, dass wir, wenn auch nicht zu einem directen Verbot der trockenen Messer, doch soweit gekommen sind, dass eine Entwicklung dieser für uns ganz entschieden hoch bedeutungsvollen Frage kaum noch möglich ist. Es wird zum mindesten eine Stagnation eintreten, denn wer, meine Herren, wird als Vertreter eines Geschäfts heute es wagen, Kapital in einer solchen Sache festzulegen, wo er ja gar nicht weiss, ob ihm nicht den folgenden Tag die Lebensader unterbunden ist? Meine Herren, das sind grosse Posten Wir haben in Köln allein 100000 M. in trockenen Gasmessern stecken, und das ist viel, und da muss man sehr vorsichtig zu Werke gehen. Ich bin auch der Ansicht, meine Herren, dass das andere Auskunftsmittel, dasjenige, welches wohl zunächst gewählt werden wird, das der Nachaichung, mit ganz enormen Schä-

digungen verknüpft ist. Man muss wohl berücksichtigen, dass es sich nicht bloss um den, allerdings auch in einer ganz ungeheuren Weise erhöhten Tarif der Aichgebühren handelt, sondern um die gesammten Unkosten des Abnehmens, des Wiederaufstellens und muthmaasslich um eine regelmässige totale Reparatur. Denn, wer als Fabrikant einen Messer oder sonstige Apparate zurückbekommt, sieht ihn gewiss vollständig nach, und was damit verknüpft ist, wissen Sie. Wenn da Jemand sagt: ich habe nur ein paar Messer, so ist dem gegenüber doch — ganz abgesehen davon, dass es schliesslich auch für die kleinen Werke proportional dasselbe ist — an die grossen Werke mit 10000, ja, wie wir deren haben, mit 20000, 30000, 40000 Messern zu denken. Erwägen Sie, was es heisst, wenn da, ich will einmal sagen, in fünf Jahren oder vielleicht etwas mehr Zeit eine Nachaichung stattfinden soll! Ueber die Kosten werden die Herren sich ja auch ein Bild machen. Nach meiner Ueberzeugung werden sie ganz enorm sein, und da würde wohl die Normalaichungscommission die Güte haben, zu erwägen, ob es nicht angesichts dieser Sache angezeigt erscheint, nicht allein die getroffene Erhöhung des Tarifs fallen zu lassen, sondern unter das Maass des früher Bestandenen noch erheblich herunterzugehen. Meine Herren, ich lese Ihnen folgende Zahlen vor: Die Aichung der fünfflammigen trockenen Gasmesser kostete früher M. 2,95, heute M. 3,80, die der zehnflammigen früher M. 3,80, heute M. 5,50, die der zwanzigflammigen früher M. 5,50, heute M. 7,20, die der dreissigflammigen früher M. 7,20, heute M. 8,90 u. s. w. Ich will Sie ja nicht mit allem Material behelligen, das sind die couranten Dimensionen. Sie werden mir zugeben, dass die Erhöhungen sehr gross sind, und dass es gerade in Bezug auf die zu erwartende Nachaichung erst recht empfindlich für uns ist.

Meine Herren, der geehrte Herr Vorredner hat hier eine Sache berührt, welche wir gewiss mit dem vollen Ernst aufnehmen müssen, den wir als Männer, als Bürger und als Vertreter grosser Geschäfte, eventuell der Gemeinwesen, zu zeigen haben. Der Herr Vorredner hat uns auf das Strafgesetzbuch verwiesen. Nun, meine Herren, zunächst bin ich der Ansicht, dass gerade bei uns, und vielleicht in keinem Fache mehr, der Ernst in Auffassung der Berufspflichten und die bedächtige Ueberlegung so gross sind, dass wir nicht etwas thun, was wir vom Standpunkt des Bürgers, des anständigen Mannes und des Vertreters eines Geschäfts nicht thun dürfen. Wir haben uns aber andererseits dabei zu überlegen, ob denn überhaupt eine derartige Bestimmung, weil sie einmal hier angezogen ist, auf eine solche Sache angewendet werden könnte. Ja, meine Herren, weswegen hat denn nicht die Behörde vorher selbst — denn sie konnte ja die Erfahrung haben — die Schritte gethan, welche es eventuell möglich machen, dass ein solcher unbeabsichtigter Verstoss gegen ein Gesetz vermieden würde? Glauben Sie denn, meine Herren, es gebe kein Mittel dafür? Es gibt ein sehr einfaches! Erweitere man doch die Aichgrenze! Meine Herren, glauben Sie, dass das nicht angeht? Ich will Ihnen Verhältnisse anführen, wo man zu ganz andern Schritten gezwungen ist, z. B. in der Gemeinde Wien. Ich beziehe mich auf die statistischen Zusammenstellungen der Stadt München in Bezug auf die Wasserfrage: Der Magistrat war so freundlich, allen denjenigen Gemeindebehörden u. s. w., die ihm Material geschickt hatten, diese Statistik zuzusenden. Da steht von der Stadt Wien, dass die Wassermesser in Differenzfällen so berechnet werden, dass ein Plus von 10 % nicht zu einem Streite Anlass geben kann. Sie haben eine ganze Reihe anderer Angaben, 8, 7½ % u. s. w., unter 5 % keine einzige. Ich sage, bei einem so billigen Artikel wie das Leuchtgas es gegenwärtig ist, ist es in der That nicht so bedenklich, insbesondere aus dem Grunde, weil das, was wir verkaufen, nicht das Volumen ist, sondern die Leuchtkraft, und das ist etwas, was ich niemals durch den Gasmesser, er mag sein wie er will, bestimmen werde. Der wirkliche wesentliche Theil liegt in der Leuchtkraft und in dem Gaspreis. Wonach richtet sich denn der Gaspreis gegenwärtig? Welches Interesse sollen wir Beamte, die wir persönliche Interessen dabei gar nicht kennen — denn wir bekommen keinen Groschen dafür, ob wir uns in einer solchen Frage abmühen und uns sogar hie und da Zwistigkeiten und Feindseligkeiten zuziehen — welches Interesse sollen wir wohl haben, dafür zu sorgen, dass

irgend Jemand etwas mehr bezahlt. Nein, ich habe das Interesse, mich mit meinen 160000 Mitbürgern so gut zu stellen, dass ich mit Niemandem Streitigkeiten habe, und ich habe nur das Interesse, so billig wie möglich das Gas liefern zu können, ohne jede Differenz. Wir wollen aber nur die Grenze der Möglichkeiten suchen, und die Möglichkeit liegt weder für den nassen noch für den trockenen Gasmesser vor, ein absolut richtiges Maass zu geben, und wenn im Strafgesetzbuch gesagt ist, dass, wer unrichtiges Maass verwendet diese und jene Strafe zu erleiden hat, so behaupte ich, dass der Gesetzgeber in dem Augenblick sich nicht darüber klar gewesen ist, was richtiges Maass ist. Meine Herren, es gibt nichts absolut Richtiges, es gibt kein absolut richtiges Maass. Die Grenzen der praktischen Möglichkeit sind es auch hier, die wir einhalten müssen, und auf dem Gebiete, meine Herren, glaube ich, würde eine Abänderung auch heute wohl noch möglich sein, wenn unsere kaiserliche Behörde, die ja in so dankenswerther Weise uns entgegengekommen ist, in Erwägung nähme, ob nicht die mehr oder minder nur formellen Schwierigkeiten, die dadurch entstanden sind, dass einem Apparat naturgemäss Schäden anhaften, zu beseitigen wären. Denn ein absolut richtiges Maass können wir weder mit dem trockenen noch dem nassen Messer erzielen, wir müssen Fehlergrenzen haben, so weit gegriffen, dass die praktische Herstellung der Verwerthung dieser Messer möglich bleibt. Das soll uns nicht abhalten, meine Herren, auch von unserem Standpunkt aus darauf Bedacht zu nehmen, möglichst zur Vervollkommnung dieser Constructionen beizutragen, wie wir zur Vervollkommnung aller andern Sachen auf unserm Fachgebiet unser bescheidenes Scherflein jeden Augenblick beibringen möchten. (Lebhafter Beifall.)

Herr J. Haymann (Nürnberg). Nachdem die Gasmesserprüfungsfrage so eingehend erörtet ist, erübrigt nur, den Herren mitzutheilen, was in Nürnberg geschehen ist. Ich betone ausdrücklich, dass ich gern die Hand dazu geboten habe, weil es bloss Vorversuche sein sollen, man nur probiren will, wie man die Versuche mit den Gasmessern anzustellen hat. Die hohe magistratische Behörde hat die Güte gehabt, zu diesen Vorversuchen die Mittel zu bewilligen. Ich gestatte mir, Ihnen mitzutheilen, was die am 15. Mai a. c. in Nürnberg tagende Commission, bestehend aus den Herren kgl. bayer. Ministerialrath v. Nies, Regierungsrath Dr. Loewenherz, Vertreter der kaiserl. Normalaichungscommission in Berlin, Prof. Dr. Lommel, Mitglied der kgl. bayer. Normalaichungscommission in München, unserem Generalsecretär Dr. Bunte und meiner Wenigkeit, beschlossen hat. Herr Regierungsrath Dr. Loewenherz referirte namentlich den Herren von der kgl. bayer. Aichungscommission gegenüber über den Stand der Frage, und man verständigte sich nun dahin, bei den Vorversuchen folgende Punkte im Auge zu behalten: 1. Es sollen 12 aus je einer trocknen und einer nassen Gasuhr bestehende Paare von Gasmessern an verschiedenen Consumtionsstellen eingeschaltet und fortlaufend beobachtet werden. Die nassen Gasmesser sind bis auf einen von S. Elster, Berlin, sämmtlich von Siry, Lizars & Co., Leipzig. Die trockenen von Kromschröder, Guilleaume, Elster, Siry, Lizars & Co. — 2. Vor der Einschaltung in die Leitung soll jeder Gasmesser einzeln geaicht werden, und zwar die nassen Gasmesser in doppelter Weise, bei der Auffüllung des Wassers während der Bewegung, oder während der Ruhe der Gasmessertrommel. 3. Von diesen 12 Gasmesserpaaren sollen 4 Paare in der Reihenfolge, erstens nass und zweitens trocken eingeschaltet werden, während die übrigen acht in der am meisten entsprechenden Reihenfolge trocken und nass aufgestellt werden sollen. Die Verbindung je eines trockenen mit einem nassen Messer soll durch ein Stück Bleirohr erfolgen, dessen Verbindungsstellen amtlich plombirt sind. Ich bemerke dazu, dass sämmtliche Installationstheile in Nürnberg der ortspolizeilichen Vorschrift entsprechend in Schmiedeeisen ausgeführt werden müssen. Ich hatte bei den ersten 5 Paar Uhren, die aufgestellt wurden, die Verbindung zwischen dem Ausgang des ersten Messers und dem Eingang des zweiten Messers auch in Schmiedeeisen hergestellt und glaubte gut zu thun dazwischen ein T-Stück einzusetzen, um möglicherweise den Druck beobachten zu können. Die verehrliche Commission hat das nicht gut geheissen, und ich habe diese Verbindung

wieder entfernen und sie, wie man beschlossen hatte, aus Blei herstellen lassen. Die Bleiverbindung ist auch entschieden die richtigere. 5. Die Ablesungen der Gasmesser werden täglich vorgenommen und ebenso die nassen Gasmesser täglich aufgefüllt, ausserdem ist noch die Temperatur täglich zu beobachten. Ich selbst habe vorgeschlagen, zu bestimmen, dass die Beobachtung täglich erfolgt, weil ich es für absolut nothwendig erachte, dass der betreffende Beamte sich orientirt ob die Aufstellung der Uhren noch die normale ist. Es können also Fehler, deswegen, weil die Uhr verrückt ist u. s. w. nicht wohl vorkommen.

Für die einzelnen Beobachtungen ist nun folgendes Schema aufgestellt. Zunächst ist der Aufstellungsort zu bestimmen; dann ob trockene Gasmesser oder nasse, die Nummer des trockenen Gasmessers, Zeit der Lieferung, Name der Fabrik und sonstige Bemerkungen; dasselbe gilt für die nassen. Für die tägliche Beobachtung gilt ein Schema, das den Tag in sich schliesst, dann ob trockene oder nasse Gasmesser, den Consum, die Temperatur. Die Commission hat beschlossen, dass alle 4 Wochen die Minimal- und Maximaltemperatur, dagegen an gewöhnlichen Thermometern täglich die Temperatur bestimmt wird. 6. Sind die einzelnen Gasmesserpaare an Orten mit möglichst verschiedenen Temperaturen aufzustellen, kalt, warm, im Freien, in geschlossenen Räumen, unter möglichst verschiedenen Bedingungen, bei fortwährendem Gebrauch, bei zeitweise ruhendem Gebrauch u. s. w. 7. Die Beanspruchung der Messer während der Beobachtung soll eine normale sein, d. h. es soll eine der Flammenzahl entsprechende Grösse der Messer gewählt werden. Weiteres brauche ich Ihnen wohl nicht mitzutheilen. Ob die Gasmesser auf einer Polizeistation stehen oder in einem Feuerwachtlokal ist ja ohne jede Bedeutung für Sie.

Wenn ich mir noch erlauben darf, Ihnen meine persönliche Ansicht mitzutheilen, so gestatte ich mir, Ihnen folgendes zu bemerken. Wir Alle sind uns wohl klar, dass der trockene Gasmesser bei den Aichämtern kein besonderes Vertrauen geniesst, und die Beobachtungen, die ich während der Zeit gemacht habe, in der gegen 800 Gasmesser nachgeaicht wurden, haben mich auch zu der Ueberzeugung geführt, dass der trockene Gasmesser nicht gerade das genaueste Messinstrument ist. Allein so gross, wie es vielleicht die Normalaichungscommission sich denkt, ist denn doch die Gefahr nicht. Unter den trockenen Gasmessern, die ich der Nachprüfung habe unterwerfen lassen, ist auch ein hoher Procentsatz, die zu wenig zeigten. Allein ich fürchte, dass, wenn der Verein der Gas- und Wasserfachmänner nicht rechtzeitig selbst Schritte thut, um diesem Misstrauen mehr oder weniger eine Grenze zu setzen, es vielleicht ganz zu beseitigen, einem Misstrauen, das sich ja auch schon auf das Publikum übertragen hat, uns die Gefahr droht, namentlich in Bayern, wo man für Maasse und Gewichte bereits die periodische Nachaichung hat, dass einmal die Normalaichungscommission, zunächst vielleicht die kgl. bayerische Normalaichungscommission, eine Nachprüfung der Gasmesser verlangt. Ich gestehe nun offen, dass es mir besser scheint, heute schon die Hand zu bieten, und ich verfolge die Versuche in der festen Ueberzeugung, dass, wenn uns die Nachprüfung heute schon octroyirt wird, wir immer noch besser fahren. als wenn sie sich Jahre lang hinaus verzögert. Meine Herren, wir haben in Nürnberg eine nicht unerhebliche Summe an die Consumenten herausgezahlt, und ich bin der festen Ueberzeugung, dass die kaiserl. und speciell in Bayern die kgl. Normalaichungscommission bestimmen wird, dass für die Nachprüfung mässige Sätze zu zahlen sind, dass wir, wenn die Nachprüfung in Zeitintervallen von 3 bis 5 Jahren erfolgt, den Vortheil geniessen, nicht verpflichtet zu sein, den Consumenten bei Mehranzeige herauszuzahlen. Was innerhalb der 3 bis 5 Jahre gemessen ist, ist richtig und muss als richtig anerkannt werden; so aber kommen wir factisch in die Lage, dass wir vergüten müssen um die Sache möglichst zu ordnen. Wenn dieser Fall der Mehranzeige vorkommt, so ist das sehr unangenehm; man kann für die zur Rückvergütung verwendeten Summen viele Uhren nachaichen lassen und ist dann der Differenzen mit dem Publikum überhoben.

Herr Dr. Loewenherz. Meine Herren! Ich will nur wenige Worte bemerken. Zunächst habe ich dem Vorwurf entgegenzutreten, als hätten wir bei Abfassung der nicht-

technischen Vorschriften mit den grossen Gaswerken nicht genügende Fühlung gesucht; wenn mich die Erinnerung nicht täuscht, so haben auch mit Herrn Director Hegener mündliche Verhandlungen über den Vorentwurf der Instruction stattgefunden.

Auf die Klage über Erhöhung der Gebühren ist zu erwidern, dass eine solche Erhöhung nicht eingetreten ist. Der Irrthum des geehrten Herrn wird wohl darauf zurückzuführen sein, dass das Verhältniss zwischen der angegebenen Flammenzahl und dem sog. stündlichen Gasvolumen (V) früher von manchen Gasmesserfabrikanten willkürlich gewählt wurde und beispielsweise ein angeblich zehnflammiger Messer häufig eine weit kleinere Capacität hatte als dem allgemein angenommenen Werthe für zehn Flammen entspricht. Uebrigens ist früher bei einigen Aichämtern in ungehöriger Weise ein Theil der vorschriftsmässigen Gebühren nicht zur Erhebung gelangt und auch dieser Missbrauch hat inzwischen Abstellung gefunden.

Was ferner die Nachaichung betrifft, so ist es selbstverständlich, dass die Gebühren für eine Nachaichung, falls eine solche in wiederkehrenden kürzeren Perioden jemals eingeführt werden sollte, wesentlich niedriger bemessen werden müssten als die bisherigen Aichgebühren.

Sodann erlaube ich mir betreffs des Vorschlages auf Erweiterung der Fehlergrenzen für Gasmesser Herrn Director Hegener zu entgegnen, dass nach meiner Kenntniss zahlreiche Gasanstaltsverwaltungen einem solchen Vorschlage sich keineswegs anschliessen würden. Im Gegentheil sind Zuschriften von hervorragender Seite an uns gelangt, welche geradezu eine Verengerung der Fehlergrenze befürworten. Sollte indessen die Mehrheit der Verwaltungen, sollte der verehrte Verein sich der Meinung des Herrn Director Hegener anschliessen, so würde der Vorschlag gewiss auch unsererseits in reifliche Erwägung gezogen werden.

Gegenüber den Klagen über die betreffs der trockenen Gasmesser bestehende Unsicherheit bleibt mir endlich nur zu wiederholen, dass die Absicht auf Ausschliessung aller trockenen Gasmesser von der Aichung nicht besteht und nach Maassgabe meiner vorherigen Ausführungen auch in absehbarer Zeit nicht zu befürchten ist.

Zum Schluss sei es mir gestattet, eine kurze Bemerkung nachzuholen, deren Erwähnung ich vorhin vergessen habe. Meine Mittheilungen im vorigen Jahre sind von einzelnen Interessenten in unzulässiger Weise missbraucht worden. Ich erkläre ausdrücklich, dass jene Herren hierzu nicht berechtigt waren. Dass dieser Missbrauch vorgekommen ist, bedauern wir auf das Lebhafteste und wir haben nicht unterlassen, soweit Vorkommnisse zu unserer Kenntniss gelangt sind, denselben mit aller Entschiedenheit entgegenzutreten.

Vorsitzender. Von dem Herrn Referenten ist, wie ich glaube annehmen zu müssen, namens der Normal-Aichungscommission, der Wunsch ausgesprochen worden, dass der Verein beschliessen möge, eine Commission aus einer bestimmten Anzahl von Mitgliedern zusammenzusetzen, welche sich eventuell über ein Progamm für die vorzunehmenden Versuche schlüssig machen soll. Ich glaube, meine Herren, dass wir diese Frage hier heute nicht mehr erledigen können. Ich werde Veranlassung nehmen, dafür zu sorgen, dass sich der Vorstand schleunigst mit dieser Frage beschäftigt, und wir werden Ihnen dann morgen in der Sitzung, in welcher wir unsere inneren Vereinsangelegenheiten ordnen, darüber unsere Mittheilungen machen, damit Sie dann Entscheidung treffen, ob und in welcher Ausdehnung die Commission eingesetzt wird. (Zustimmung.)

Meine Herren, ich glaube, wir sind der Normal-Aichungscommission zu grossem Dank verpflichtet, dass auch in der heutigen Sitzung wiederum die Ansichten, die in der Normal-Aichungscommission herrschen, die Ziele, die sie verfolgt hat, in klarer Weise durch Herrn Regierungsrath Dr. Loewenherz ausgesprochen sind. Ich bin überzeugt, alle Mitglieder des Vereins sind von der Verpflichtung durchdrungen auf diesem Gebiet alles zu thun, was in unseren Kräften steht, um diese Angelegenheit zu einem günstigen Resultat zu führen,

günstig sowohl für die Fabrikanten der Gasmesser, günstig für diejenigen, die diese Gasmesser zu benutzen haben und ebenso in günstiger Weise für diejenigen, die nach diesem Maass zu zahlen haben. Das muss ja für uns Alle das Streben sein, und wenn wir in diesem Sinne uns morgen einigen und die Bestrebungen der Normal-Aichungscommission durch unsere Thätigkeit unterstützen, so lässt sich wohl annehmen, dass aus der gemeinsamen Thätigkeit ein günstiges Resultat hervorgehen wird. In diesem Sinne, meine Herren, sind wir meiner Ueberzeugung nach der Normal-Aichungscommission zu grossem Dank verpflichtet, und ich bitte Sie, diesen Dank der Commission und namentlich auch Herrn Regierungsrath Dr. Loewenherz durch Erheben von den Sitzen auszusprechen. (Geschieht.)

Zur Einführung der Gasheizung
unter Beibehaltung der bestehenden Oefen und Kamine [1]).

Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung des Vereins der Gasindustriellen von Oesterreich-Ungarn in Wien, von D. Coglievina, Ingenieur in Wien.

Bei der Besprechung der Vorrichtungen, die ich zu dem Zwecke construirt habe, um jeden heute lediglich mit festen Brennmaterialien (Holz oder Kohlen) heizbaren Ofen oder Kamin in ein Object zu verwandeln, das nunmehr — ohne irgend welche wesentliche Aenderung erfahren zu müssen — als Gasofen, bzw. als Gaskamin functioniren soll, möchte ich im Hinblick auf die Neuheit der Sache mir vorerst erlauben, in thunlichster Kürze jene allgemeinen Gesichtspunkte zu berühren, welche mich hauptsächlich veranlasst haben, die constructive Basis wohl der meisten heute bekannten Apparate dieser Art zu verlassen. Es wird, wie ich hoffe, auf diese Weise möglich sein, das Ziel, welches ich dieser meiner Arbeit gestellt habe, klar erkennen zu lassen, ohne deshalb auf die Einzelnheiten der fraglichen Construction besonders eingehen zu müssen.

Die Vortheile, welche die Gasheizung gegenüber der Heizung mit festen Brennstoffen insbesondere in hygienischer Beziehung und im Hinblick auf den Comfort im bürgerlichen Wohnhause, aber auch nicht minder vom Standpunkte der Oekonomie bietet, sind bereits bei zahlreichen Anlässen in so erschöpfender und unwiderlegbarer Weise dargelegt worden, dass ich es mir namentlich in diesem Kreise von Fachmännern wohl erlassen kann, dieselben abermals zu besprechen. Herrscht hierüber doch selbst im grossen Publikum nur eine Ansicht vor, dahin gehend, dass die Einführung des Leuchtgases für Zwecke der Heizung in Wohnräume nur noch eine Frage der Zeit sein kann.

Dessenungeachtet sind die Fortschritte, welche bisher, nach dieser Richtung hin thatsächlich gemacht wurden, wahrlich nichts weniger denn bedeutende zu nennen; ja, abgesehen von jenen wenigen Fällen, wobei die absolute Nothwendigkeit die einzige Rathgeberin gewesen, derart, dass die zwingende Alternative vorlag, die betreffenden Räumlichkeiten — ungünstig gelegene Bureaus, Stallungen, Dachkammern u. dgl. — entweder nur mit Gas oder aber gar nicht zu heizen, ist bei uns noch immer die Anwendung des Leuchtgases für die in Rede stehenden Zwecke auf ein nahezu verschwindendes Minimum beschränkt. Etwa wegen der angeblichen Kostspieligkeit dieser neuen Heizmethode? Keinesfalls, denn es liegen die glaubwürdigsten, durchaus gegentheiligen Ergebnisse mühsamer, gewissenhafter Untersuchungen und vergleichender Studien vor. Auch wohl nicht ausschliesslich in Folge der oft angeklagten und gerügten Macht der Gewohnheit des zähen Hanges an dem Althergebrachten, denn die Erkenntniss des wirklich Nützlichen bahnt sich, wie dies auf anderen, ehedem nicht minder bestrittenen Gebieten die tägliche Erfahrung zur Genüge erkennen lässt, auch bei uns, wenn auch langsam und zögernd, doch immerhin Bahn. Am allerwenigsten aber dürfte endlich die Ursache dieser bedauerlichen Erscheinung in dem Mangel an neuen Heizvorrichtungen liegen, denn es lässt sich schwerlich in irgend einem Lande eine Patentklasse ausfindig machen, welche jahraus jahrein ebenso zahlreich beschickt wäre, wie dies bei jener der Gasheizapparate überall der Fall ist.

Ja, ist es nicht vielleicht gerade dieses überproductive Erfinden und Schaffen, was der Einbürgerung dieser neuen Heizmethode hemmend im Wege steht, indem es dem Publikum die zu treffende Wahl wohl unstreitig erschwert? Es dürfte am Platze sein, dieser Frage vor allem etwas näher zu treten.

[1]) Vom Verf. zur Publication eingesandt (D. Red.)

Werfen wir einen auch nur flüchtigen Blick auf die Entwicklung der Gasheizungsfrage im Allgemeinen, also ohne specielle Bedachtnahme der eigenartigen örtlichen Umstände, welche hier und da die allmähliche Lösung derselben in mannichfacher Weise zu erschweren pflegen, so müssen wir ohne weiteres bekennen, dass das allermächtigste Hinderniss, das der weiteren Einführung der Gasheizung überhaupt bereitet werden kann, die trüben Erfahrungen sind, welche mit den betreffenden Vorrichtungen einmal irgendwo mochten gemacht worden sein. Denn derlei Erfahrungen bleiben zumeist nur auf kurze Zeit Enttäuschungen Einzelner; sie werden vielmehr gar bald zum Bewusstsein weiter Kreise, schliesslich selbst zum allgemeinen Vorurtheil — und dann gestaltet sich allerdings der Kampf, selbst mit den besten Waffen geführt, zu einem nahezu aussichtslosen, im besten Falle zu einem höchst langwierigen und wenig lohnenden.

Ein solcher Kampf nun bietet sich uns — es muss dies leider voll eingestanden merden — gerade in Oesterreich verwickelter als nur irgendwo, denn es hat die erste Einführung von Gasheizapparaten hierselbst ein so mächtiges — und fügen wir offen hinzu: ein so berechtigtes — Vorurtheil gegen diese ganze Heizmethode geschaffen, dass es nunmehr wahrlich nichts weniger denn verlockend erscheint, Zeit und Mühe daran zu wagen, einer besseren Einsicht die Bahn zu erschliessen. Und dies um so mehr, als ja heute selbst von Seite vieler unserer Industriellen nicht wenig gethan wird, um jenes Vorurtheil womöglich noch weiter zu nähren, denn eine überaus grosse Anzahl nachgerade zweckwidriger Vorrichtungen, die angesichts der seither diesbezüglich thatsächlich erzielten Fortschritte aller Art längst als altes Eisen behandelt sein sollten, prangen noch immer in den Auslagfenstern, werden noch immer unter Anpreisung ihres ornamentalen Beiwerks und ihres scheinbar »niedrigen« Preises dem Laien empfohlen. Dass derlei Vorrichtungen, einmal wirklich in Verwendung genommen, die betreffende Räumlichkeit nicht heizen, sie dafür um so mehr mit übelriechenden, unathembaren, ja direct schädlichen Verbrennungsgasen erfüllen müssen, dies sollte der Fabrikant doch wenigstens aus eigener Erfahrung wohl wissen; der Käufer pflegt es indess zumeist erst nachträglich und auf eigene Kosten hin zu erfahren, was ihn natürlich nicht sonderlich aneifern kann, sich fortan zum Apostel der Gasheizung aufzuwerfen.

Eine zweite Quelle von Enttäuschungen zum Nachtheil des Publikums dürfte meiner Erfahrung nach in der bisher ziemlich allgemein, gewissermassen als conditio sine qua non hingestellten unbedingten Verwendung der entleuchteten Gasflamme, der sog. Bunsen'schen Flamme liegen. Es würde mich im Augenblicke viel zu weit führen, wollte ich hier einen Vergleich zwischen dem Heizwerthe der leuchtenden und jenem der entleuchtenden Flamme anstellen; zudem haben, glaube ich, die auf diesem Gebiete der Heiztechnik bahnbrechenden Erfolge von Friedr. Siemens und die überaus günstigen Resultate, welche mittels zahlreicher auf der nämlichen Basis gebauter Apparate (ich nenne hier nur beispielsweise den bekannten Wasserstromheiz-Apparat von J. G. Houben Sohn Carl in Aachen) erzielt wurden, diese Streitfrage zu Gunsten der leuchtenden Flamme wohl entschieden. Für die richtige Beurtheilung der vorliegenden Frage können füglich doch nur die Leichtigkeit und Bequemlichkeit, vornehmlich aber die Sicherheit des Betriebes in Betracht kommen; deshalb dürfte es denn auch genügen, auf die Uebelstände hinzuweisen, welche die Verwendung von Apparaten, die mit entleuchteter Gasflamme arbeiten, in der grossen Praxis zur Folge hat.

Behufs Herstellung einer solchen Flamme muss nämlich, wie bekannt, dem Leuchtgas vor seiner Entzündung die Möglichkeit geboten werden, sich mit einem entsprechenden Luftquantum zu mengen. Dieses Luft- und Gasgemenge nun, welches, einmal gebildet, dann in der That mit grünlich-blauer Flamme verbrennt, kann in zweifacher Weise zu Stande kommen: entweder dadurch, dass man die passenden Querschnitte jeder der beiden Einströmungsquellen ein für allemal empirisch ermittelt und im Weiteren unverändert beibehält; oder dadurch, dass man eine dieser Einströmungen an geeigneter Stelle mit einer besonderen Einrichtung versieht, welche es gestattet, die Grösse des betreffenden Querschnitts den gegebenen Verhältnissen (der besonderen Qualität des Gases, dem jeweilig im Rohrnetze herrschenden Gasdrucke etc.) entsprechend zu regulieren. Ist es nun einestheils im ersteren Falle füglich doch immer nur dem blossen Zufall überlassen, in welchem Grade der Zweckmässigkeit die beabsichtigte Mischung der beiden Gasarten erfolgt, so erfordert anderntheils die wirksame Handhabung der regulierbaren Apparate zumeist ein solches Maass von Sachkenntniss und Aufmerksamkeit, die bei Laien, denen die Benutzung derlei Vorrichtungen in letzter Linie doch ganz überantwortet werden muss, weder vorausgesetzt noch auch billig verlangt werden kann. So kommt es dann, dass eine grosse Reihe solch regulirbarer Apparate auf dem Tische des Experimentators, in der Werkstatt des Fabrikanten, kurz in der Hand des Fachmanns ganz tadellos functioniren, wogegen eben diese Apparate, dem Laien überlassen, dem beabsichtigten Zweck zu-

meist nur in einer so unvollkommenen Weise entsprechen, dass hieraus in kurzem die heftigsten Klagen gegen die Gasheizung zu entspringen pflegen.

Entsprechen aber auch einige unter den neuesten Apparaten dieser Art ganz und gar den Anforderungen, welche vom Standpunkte der Technik und jenem der Praxis an dieselben gestellt werden müssen, so leiden sie doch immerhin an dem Uebelstande, dass sich dieselben als völlig für sich stehende, nach keiner Seite hin irgend welche nachträgliche Aenderung zulassende Objecte präsentiren. Und da drängt sich nun ganz unabweislich die schwer wiegende Frage auf: Was soll mit den heute in Verwendung stehenden, lediglich auf Feuerung mit festen Brennstoffen eingerichteten Oefen geschehen? Hierauf gibt es denn, alles in allem, nur eine zweifache Antwort: entweder den fraglichen Ofen in die Rumpelkammer werfen — ein Auskunftsmittel, das freilich nicht leicht anzuwenden sein dürfte, da ja das lästige Object nicht uns Neuerern, sondern dem konservativen Hausherrn gehört; oder aber sich mit dem Gedanken vertraut machen, in einem und dem nämlichen Wohnzimmer sich fortan der raumerfüllenden Gegenwart zweier Oefen erfreuen zu müssen — wieder ein Entschluss, den wohl die wenigsten Hausfrauen schon im Hinblick darauf leicht fassen dürften, als es ihnen in einem solchen Falle wohl einigermaassen schwer fallen würde, ihrem Heim den Anschein einer kleinen Ofenniederlage zu geben.

All diese Umstände, welche neben noch vielen anderen, hier der Kürze halber gar nicht berührten, die Einführung der Gasheizung dermalen erschweren, reiflichst überlegend glaubte ich, der Construction einer neuen Vorrichtung dieser Art insbesondere die nachfolgenden drei Momente zu Grunde legen zu sollen:

1. Directe Ausnutzung der Heizkraft des gewöhnlichen Leuchtgases bei Ausschluss jedweder Regulirung;
2. vollständige Trennung der Zimmerluft von den Verbrennungsproducten bei möglichst rascher Abführung dieser letzteren ins Freie;
3. leichte Anpassung der neuen Heizmethode an jeden derzeit in Verwendung stehenden Ofen oder Kamin bei sonst unveränderter Beibehaltung desselben.

Bei der constructiven Durchführung dieser allgemeinen Principien habe ich mir von den heute üblichen Heizvorrichtungen insbesondere zwei Haupttypen derselben gegenwärtig gehalten, nämlich:

1. den bei uns gebräuchlichen sog. schwedischen Thonofen und
2. den in Frankreich, Belgien, Holland, England und zum Theil auch in Italien verwendeten Kamin.

Der charakteristische Unterschied zwischen diesen beiden Ofentypen liegt bekanntlich nicht so sehr in der Verschiedenheit der betreffenden Formen und Dimensionen, sondern vorwiegend in der verschiedenen Art und Weise, wie in jedem derselben der Process der Verbrennung nach aussen hin zur Wahrnehmung gelangt. Während wir nämlich hier zu Lande bei Verwendung des besagten Thonofens auf die optische Wirkung der Flamme in der Regel durchwegs verzichten — schliessen wir doch die Heizthür, sobald das Feuer einmal angefacht ist, zu — legen die Bewohner der vorgenannten Länder Gewicht darauf, sich an dem Anblicke des offenen Feuers erfreuen zu können. Im ersteren Falle handelt es sich also vorzugsweise um die Hervorbringung einer möglichst intensiven Hitze, im letzteren dagegen, neben dieser, auch um die Erhaltung eines möglichst leuchtenden Feuers. Da nun dort das Leuchtgas alles Geforderte zu leisten vermag, wogegen hier noch überdies ein fester Körper zum Glühen gebracht werden muss, wozu sich sowohl seines niedrigen Preises wie auch seiner rauchlosen Verbrennung wegen der Coke zweifellos ohne am besten eignet, so ergab sich für die beabsichtigte Umwandlung der bestehenden Heizvorrichtungen in solche mit Gasfeuerung ein zweifacher Weg, nämlich:

1. Die Ausnutzung des Leuchtgases als einzige Wärmequelle und
2. die Combinirung der Gas- und Cokefeuerung.

A. Heizvorrichtung mit einfacher Gasfeuerung.

Dieselbe ist in (Fig. 87 und 88) schematisch dargestellt und besteht im wesentlichen aus einem kastenförmigen, länglichen Gehäuse, welches derart dimensionirt ist, dass sich dasselbe — sammt zugehöriger Leitung, überhaupt fertig montirt — durch die Heizthür einfach in den betreffenden Ofen einsetzen lässt und letzterer zwei solcher Heizköper derart aufnehmen kann, dass in

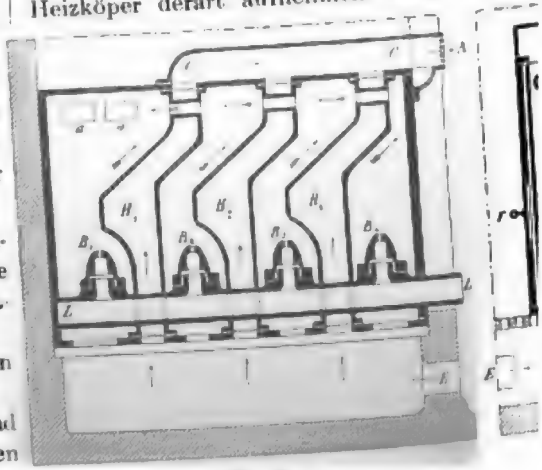


Fig. 87.

zwischen denselben — in der Mittelachse des Ofens — noch verbleibenden Zwischenraume frei manipulirt werden kann. Im Innern eines solchen Heizkörpers, welcher auf den bestehenden Roststäben lose aufruht, folglich auch jederzeit — falls man auf Kohlenheizung zurückkehren wollte — aus dem Ofen wieder herausgenommen werden kann, befinden sich: die Gasleitung *L*, eine der Grösse des Ofens entsprechende Anzahl von länglichen Gasbrennern *B* und ebensolcher Heizkammern *H*. Jede dieser letzteren sitzt mit ihrem U-förmigen Untertheile, der bis zu den Roststäben hinabreicht, auf dem Gasrohre *L* auf, ist etwa in der halben Höhe gegen den linksseitig befindlichen Brenner hin entsprechend ausgebogen, zieht von da ab in schräger Richtung aufwärts, wird im oberen Theile von einer Reihe horizontaler röhrenförmiger Querkanäle unterbrochen und mündet in einen allen Heizkammern gemeinsamen breiten Kanal *C*.

Werden nun nach Oeffnen der Gasleitung die einzelnen Brenner durch die Schiebethür *T* hindurch angezündet, so bestreichen die Flammen die Wände der nächstgelegenen Heizkammern, und es ziehen die Verbrennungsgase in der Richtung → durch die besagten Querkanäle der einzelnen Heizkammern gegen die im rückwärtigen Theile der Seitenwände des Heizkörpergehäuses angebrachten Abzugsöffnungen *a*, von da aus in den Ofenkanal *O* und gelangen durch diesen letzteren in's Freie. Hierbei werden die einzelnen Heizkammern *H* in Folge ihrer eigenthümlichen Form und der Lage der Brenner von zwei Seiten aus gleichzeitig erhitzt, so dass die darin befindliche Luft nach aufwärts steigt. Die dadurch in diese Heizkammern in der Richtung → nachströmende Zimmerluft tritt bei *E* durch die jetzige Aschenfallthür in den Ofenraum und durch die Roststäbe hindurch in die Heizkammern, erwärmt sich darin, sammelt sich hierauf in dem oberen Kanal *C* und strömt bei *A* wieder in das Zimmer zurück, ohne auf diesem ihren Weg weder mit den Flammen noch auch mit deren Verbrennungsproducten jemals in directe Berührung zu kommen.

Dadurch nun, dass eine Mischung der bereits verbrauchten mit der bei ihrer continuierlichen Circulation sich mehr und mehr erwärmenden Zimmerluft von vornherein ausgeschlossen erscheint, wird nicht nur der vorhin besprochenen wichtigsten hygienischen Anforderung volle Rechnung getragen, sondern es wird überdies die verlangte Wirkungsweise der ganzen Heizvorrichtung dahin gesichert, dass innerhalb derselben das Eintreten eines Gegenzuges schlechterdings niemals zu befürchten steht. Denn während die unteren Theile jeder einzelnen Heizkammer von der Flamme des jeweilig linksseitigen Brenners nur seitlich bestrichen werden, werden die oberen Theile desselben von den Flammen des rechtsseitigen Brenners direct getroffen; es findet demnach in dem Obertheile der Heizkammer eine wesentlich intensivere Erhitzung im Vergleiche zu jener in dem betreffenden Untertheile statt, so dass auch die dem entsprechend innerhalb der Heizkammern in ungleichem Grade erwärmten Luftschichten mit bedeutendem Ueberdrucke nach aufwärts, gegen die Ausmündung *A* zu und in das Zimmer getrieben werden, von wo aus dieselben dann durch die Aschenfallthüre *E* neuerdings in den Heizkörper gelangen.

Die Grösse des mit einer solchen Vorrichtung erzielbaren Effectes ist, wie von selbst klar, einzig nur von der Anzahl der hierbei verwendeten Elemente (Brenner und Heizkammern) abhängig, sowohl jene wie diese sind unter einander vollständig gleich, so dass es bei der Anpassung der Vorrichtung an das betreffende Object (Ofen oder Kamin) lediglich darauf ankommt, die Anzahl der möglich anwendbaren Elemente zu ermitteln und darnach die zweckdienliche Anzahl der erforderlichen Gehäuse, sowie die Grössenverhältnisse dieser letzteren selbst ein- für allemal festzustellen. Es genüge nach dieser Richtung hin die vorläufige Mittheilung, dass zur Umwandlung eines Thonofens mittlerer Grösse in einen solchen mit Gasfeuerung zwei Heizkörper mit je vier Heizkammern und fünf Brennern vollkommen hinreichen.

B. Heizvorrichtung mit combinirter Gas- und Cokefeuerung.

Die Frage der combinirten Gas- und Cokefeuerung ist gegenwärtig bei uns in Oesterreich von ziemlich untergeordneter Bedeutung, von grösster Wichtigkeit dagegen in jenen Ländern, wo einestheils die Coke besonders billig zu haben ist, anderentheils der Gebrauch des offenen Feuers allgemein eingeführt erscheint. Der constructiven Lösung dieser Frage ist bisher so viel mir bekannt, Sir C. W. Siemens wohl am nächsten gekommen, denn seine diesbezügliche Construction — siehe hierüber: »Bericht über die Smoke abatement Exhibition von Fr. Siemens« — zeichnet sich durch eine seither noch nicht übertroffene zweckdienliche und höchst einfache Anordnung der einzelnen Teile aus. Bei näherer Betrachtung derselben machen sich indess drei Uebelstände unschwer bemerkbar: einmal die von vornherein gänzlich ausser Acht gelassene Ausnutzung der in der kupfernen Rückwand der Feuerung (dort mit *a* bezeichnet) fruchtlos aufgespeicherten sehr bedeutenden Wärme; ferner die offen gelassene Möglichkeit der wohl unausbleiblichen Beschädigung und Ver-

stopfung des als Brenner dienenden, mit kleinen Oeffnungen versehenen und völlig freiliegenden Gasrohres; endlich noch die Nothwendigkeit zur Unterbringung der fraglichen Feuerung einen erst neu zu bauenden Ofen oder Kamin verwenden zu müssen, indem die dort vorgesehenen Constructionstheile sich einer der bestehenden Heizvorrichtungen schlechterdings nicht anpassen lassen. Die offenkundigen Vorzüge der Siemens'schen Construction — insbesondere die An wendung massiver Rostplatten und die Anlage darunter befindlicher Heizkanäle — beibehaltend, die soeben angeführten Nachtheile derselben jedoch möglichst vermeidend, habe ich nun zu dem in Rede stehenden Zwecke einen Heizkörper construirt, wie solcher in Fig. 89 und 90 schematisch dargestellt ist.

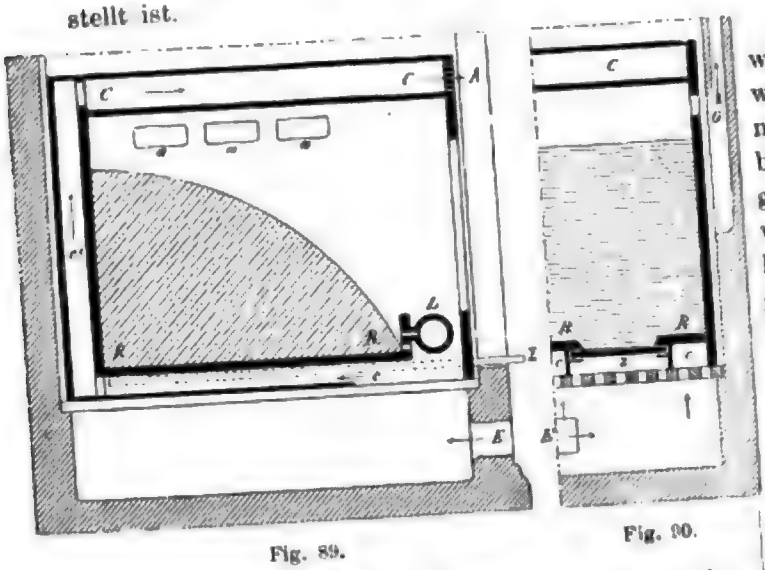


Fig. 89.

Fig. 90.

Demnach besteht auch dieser, wie der vorbeschriebene Heizkörper aus einem kastenförmigen Gehäuse, dessen Vorderwand jedoch eine grosse, thürförmige Oeffnung enthält. Die Luft tritt hier wieder durch die jetzige Aschenfallthüre bei *E* in den Ofenraum und gelangt darin auf ihrem ferneren Wege durch die Roststäbe hindurch, einestheils zur Leitung *L* und der auf der massiven eisernen Rostplatte *R* ruhenden Cokeschichte, anderentheils durch die unterhalb der besagten Rostplatte und ebenso hinter der kupfernen Rückwand der Feuerung angebrachten Kanäle *c* und c^1 in den oberen weiten Kanal *C*, von welchem aus dieselbe in den Zimmerraum wieder zurückströmt. Auf diesem ihren Wege empfängt sie die von den beiden Feuerungsplatten ausstrahlende Wärme derart, dass in Folge der ungleichen Erhitzung dieser letzteren durch die glühende Cokeschichte eine Luftströmung in entgegengesetzter Richtung niemals zu befürchten steht. Ebenso erscheint eine Beschädigung der mit der Gasleitung *T*-stückförmig verbundenen, mit enger Schlitzöffnung versehenen Brenner, wie aus der Zeichnung ersichtlich ganz ausgeschlossen. Während aber die erwärmte Zimmerluft in der beschriebenen Weise von der Aschenfallthür *E* aus durch die Kanäle *c* c^1 und *C* hindurch in der Richtung des Pfeiles → beständig circulirt, entweichen die Verbrennungsproducte in der Richtung → durch die Abzugsöffnungen *a* in den Ofenkanal *O* und durch diesen ins Freie, so dass auch bei dieser Anordnung eine Mischung beider zum Nachtheil der Gesundheit niemals eintreten kann.

Soll der Ofen gelegentlich entleert werden, so zieht man den unterhalb der Rostplatte *R* auf Führungen gleitenden Zwischenboden *Z* soweit heraus, bis die in der Rostplatte und dem Zwischenboden zu diesem Zwecke in verschiedener Tiefe vorgesehene Oeffnung frei wird und das zu entfernende Material — Coke oder Asche — durch die jetzigen Roststäbe hindurch in den Aschenfall herabfällt.

Ganz die nämliche Anordnung liesse sich nun, wie begreiflich, auch in Kaminen anwenden, in welchem Falle das Gehäuse und dem entsprechend natürlich ebenso die Rostplatten im Verhältniss breiter gehalten und die Anlage zudem mit einer grösseren Anzahl von Zwischenböden *Z* versehen werden müsste, wodurch dann auch die Anzahl der horizontalen Luftkanäle *c* sich entsprechend vergrössern würde. Günstigere Resultate dürften sich jedoch dadurch erzielen lassen, dass man in diesem besonderen Falle die fragliche Vorrichtung mit zwei hinter einander stehenden getrennten Feuerungen versieht, wie dies in Fig. 91 dargestellt erscheint.

Man erreicht dadurch einestheils den Vortheil einer verhältnissmässig viel lebhafteren Luftcirculation, anderentheils auch den, durch Abstellung einer der beiden Feuerungen die Wärmeentwicklung dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechend leicht regulieren zu können. Der einzige constructive Unterschied zwischen der obigen und der hier gezeichneten Anordnung, welch letztere nach dem Gesagten bezüglich ihrer Wirkungsweise wohl von selbst klar sein dürfte, besteht einfach darin, dass, während dort (Fig. 89) der hinter der Rückwand angebrachte Luftkanal c^1 in der ganzen Breite der Vorrichtung sich hinzieht, hier (Fig. 91) der analoge Kanal c' gleich den horizontalen Kanälen *c* und *c* in mehrere enge Kanäle zerfällt, zwischen deren Trennungswänden die herausziehbaren Zwischenböden Z_2 der oberen Feuerung Platz finden müssen, so dass der dortige durchgehende Kanal c^1 hier dem Kanale c'' entspricht. Zudem erhält in diesem Falle die obere Feuerung die nöthige Verbrennungsluft nicht direct durch die jetzigen Roststäbe hindurch, sondern erst durch in der Seitenwand des Gehäuses rings um die Leitung L_2 hierfür vorgesehene Oeffnungen.

Dies die Mittel, welche ich geeignet glaube, die Einführung des Leuchtgases für Heizzwecke im

Haushalte zu fördern. Dieselben sind — ich darf es wohl sagen — das Ergebniss fleissiger Studien und gewissenhafter Versuche. Aber sie sind, — dessen bin ich mir andererseits nicht minder bewusst — bestenfalls füglich doch nur Winke für die Lösung dieses wichtigen volkswirthschaftlichen Problems. Diese Lösung selbst hingegen liegt nach wie vor in den Bereichen der Gasanstalten und der Industrie: dort sind es Maassnahmen ökonomischer und administrativer Art, hier wieder ist es vor allem die richtige Erkenntniss der Bedürfnisse der Praxis, wodurch der Sache als solcher, dadurch wieder der allgemeinen Wohlfahrt und wohl nicht am wenigsten dem eigenen Interesse selbst genutzt werden kann.

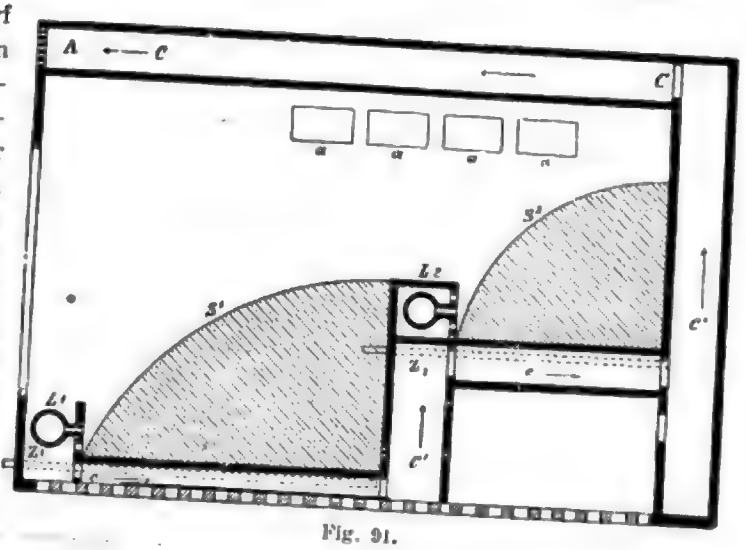


Fig. 91.

Literatur.

Die unterirdischen elektrischen Leitungen in New-York. Centralbl. für Elektrotechnik 1886 No. 33 S. 747 enthält einen ausführlichen Aufsatz mit Abbildungen über die Verhandlungen der sog. Subway Commission über die unterirdische Verlegung der elektrischen Leitungsdrähte.

Verwendung von Gasmotoren für Trambahnwagen. Diese in neuerer Zeit öfters auftauchende Frage wird behandelt in der Revue industrielle 1886 (21. Oct.) S. 422.

Exner, Prof. Franz. Zur Photometrie der Sonne. Repertorium der Physik Bd. 22 S. 605. Kritik früherer Beobachtungen und Mittheilung eigener Versuche. Auf Grund derselben nimmt der Verf. für einen mittleren Zustand der Atmosphäre die folgenden Intensitäten (in Meterkerzen) der Sonne an:

	Roth	Grün	Blau
Sommer	14000	50000	120000
Winter	4800	12600	—

Für die einzelnen Farben ergaben sich alsdann als Verhältniss der specifischen Helligkeiten von Sonne und englischer Normalkerze:

	Roth	Grün	Blau
Sommer	75600	270000	648000
Winter	25900	67500	—

Die auf 1 qcm der Sonnenoberfläche entfallenden Intensitäten sind in Normalkerzen:

	Roth	Grün	Blau
Sommer	18900	67000	162000
Winter	6480	16880	—

Gaede. Verschiffung des Petroleums im Schiffsraum auf überseeischen Reisen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1886 No. 50 S. 1083. Der Verf. macht interessante Mittheilungen über den transatlantischen Petroleumverkehr und den Transport und beschreibt (mit Zeichnungen) nach englischen Quellen (Vortrag von Martell in der Soc. of Noval Arch. Engineering 30. Juli 1886) die neuesten für den Petroleumtransport bestimmten Behälterschiffe. Ueber die Mengen von Petroleum, welche seit 1870 aus Amerika ausgeführt wurden, werden folgende Angaben gemacht:

Jahr	Tonnen	Jahr	Tonnen
1870	339000	1880	1267000
1872	434000	1882	1673000
1874	741000	1884	1535000
1876	729000	1885	1556000
1878	1013000		

Diesen Zahlen werden die jährlich in Baku gereinigten Mengen von Petroleum gegenübergestellt.

Jahr	Tonnen	Jahr	Tonnen
1878	99110	1882	202320
1879	111760	1883	209290
1880	152400	1884	354000
1881	183930		

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

10. März 1887.

Klasse:

IV. C. 2157. Vorrichtung zum Anzünden von äusserlich unzugänglichen Bergwerkslampen durch Reibzündhölzchen. H. Catrice in Peruwelz in Belgien; Vertreter: G. Brand in Berlin SW., Kochstr. 4.

Klasse:

14. März 1887.

XXVI. H. 6432. Apparat zur Herstellung von Wassergas. L. Holtzer und A. Rateau in Royan, Frankreich; Vertreter: F. van den Wyngärt in Berlin SW.

LXXXIII. H. 6648. Beleuchtungseinrichtung für das Zifferblatt von Uhren, insbesondere von Taschenuhren. C. Humbert fils in Choux-de-Fonds; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm No. 29 a.

LXXXV. Sch. 4406. Spülvorrichtung für Closets u. s. w. H. Schmidt in Mainz.

17. März 1887.

XXVI. B. 7223. Mittel zur Erhöhung der Leucht- und Heizkraft der Gasflamme. C. Bertou in Paris 48, rue de Bondy; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden.

— L. 3651. Apparat zur Erzeugung von Heiz- und Leuchtgas. B. Loomis in Hartford, Staat Connecticut. V. St. A.; Vertreter: R. Schmidt in Berlin W., Potsdamerstr. 141.

— L. 4024. Apparat zur Abscheidung von tropfbar flüssigen oder festen Körpern aus Gasen. F. Lux in Ludwigshafen a. Rh.

XXXVI. L. 4149. Coke-Füllofen. Leprinc & Siveke in Herford.

XLIX. D. 2789. Maschine zum Walzen von Rohren ohne Nath aus walz- und schmiedbaren Metallen. (Zusatz zum Patente No 31222.) V. Daelen in Berlin NW., Thurmstr. 2.

21. März 1887.

XXVI. F. 3069. Verfahren zur Erzeugung von reinem Wasserstoffgas mittels Kupferchlorürs. A. Fritschi und E. Beaufils in Paris, 172, rue du Temple. Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg.

Patentertheilungen.

XII. No. 39386. Verfahren, trübes, ungeniessbares Wasser krystallklar und geniessbar zu machen. Dr. phil. E. Thorn in Hamburg I., Klosterstrasse 18 I. Vom 21. September 1886 ab. T. 1800.

XIV. No. 39402. Steuerung für Motoren und Flüssigkeitsmesser ohne rotirende Bewegung. W. Loe in London, 28 Southampton, Buildings; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfürt a. M. Vom 7. November 1886 ab. L. 3986.

Klasse:

XXVI. No. 39354. Neuerung an Gasdruck-Regulatoren W. Rossney in Hyde Park, Ch. Hunt in Boston und Ch. Shaw in Boston, sämmtlich in Massachusetts, V. St. A.; Vertreter: Firma: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrasse 110. Vom 6. Juli 1886 ab. R. 3782.

— No. 39371. Gasreiniger mit ausziehbaren Horden. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3746.

XLVI. No. 39400. Zündvorrichtung für Gasmotoren. C. Sombart in Magdeburg, Friedrichsstadt. Vom 31 October 1886 ab. S. 3523.

LXV. No. 39367. Einrichtung zum Betriebe der Schraubenwelle eines Schiffes mittels Gas- oder Petroleum-Kraftmaschine. G. Daimler in Kannstatt. Vom 9. October 1886 ab. D. 2777.

X. No. 39432. Herstellung von Briquettes aus Holzkohlenklein, Cokeklein, Sägespänen, Gerberlohe etc. unter Anwendung von Holz- oder Kohlentheer, welcher unter Zusatz von Aetzalkalien vorher verseift worden ist. R. Martin in Niemes, Böhmen; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 29. Juni 1886 ab. M. 4550.

LXXXV. No. 39489. Unterwassercloset für Wasserfahrzeuge. A. Beeck & Co. in Oldenburg. Vom 24. August 1886 ab. B. 6987.

Patenterlöschungen.

IV. No. 23387. Auseinandernehmbarer Brenner für Petroleumlampen.

— No. 31317. Neuerung an dem unter No. 23387 patentirten zerlegbaren Brenner. (Zusatz zum Patente No. 23387.)

XXIII. No. 14452. Maschine zur Fabrikation von Kerzen und Lichtern.

— No. 23213. Anwendung von Zinkoxyd oder von Zinkstaub bei der Verseifung der Fette durch Wasser.

IV. No. 32414. Lampe mit auf- und ab verschiebbarem Oelbehälter und Brenner.

Patentübertragung.

IV. No. 29115. Handelsgesellschaft G. Kynoch & Co. Limited of Lion Works, Witton Nr. Birmingham; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vorrichtung an Petroleumbrennern zur Vertheilung der Zugluft. Vom 2. April 1884 ab.

Digitized

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 4. Beleuchtungsgegenstände.

No. 36918 vom 8. Januar 1886. W. Clapp in Nantyglio und W. Sandbrook in Ebbw Vale, England. Sicherheitslampe. — Die Auslöschvorrichtung besteht aus den beiden Drahtbügeln j, die zugleich als Führung des Auslöschers dienen und oben in einem Haken j^1 endigen, und aus dem Auslöscher k mit seinen Führungsrohren und dem Haken k^4. Um beide Haken ist eine Schlinge l aus schmelzbarem Draht, Seide oder Garn gelegt, welche die Wirkung der Feder i^1 nach unten so lange aufhebt, bis eine gefährliche Erhitzung die Schlinge l zerstört. Zugleich kann durch den Becher n und das Rohr f^3 ein Abschluss der äusseren Luft hergestellt werden. Der Verschluss des Obertheils der Lampe und des Reservoirs a geschieht durch Verschieben des Bolzens o in die Aussparung a^1. Das Zurückweichen desselben wird entweder durch einen versiegelten Querstift p, oder durch einen Weichmetallstift direct hinter dem Bolzen o verhindert. Wird ein Schutzmantel i um den Gazecylinder h angewendet, so wird das Oeffnen desselben zugleich von dem Bolzen o abhängig gemacht dadurch, dass der senkrechte Schieber g^1 nur aus der Hülse i^4 des Mantels heraustreten kann, wenn o aus der Aussparung a^1 entfernt ist und g^1 dadurch nach unten

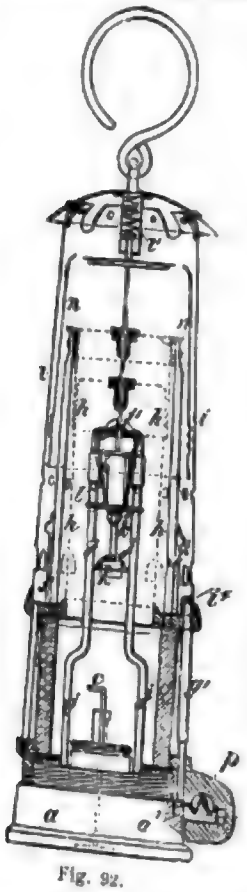


Fig. 92.

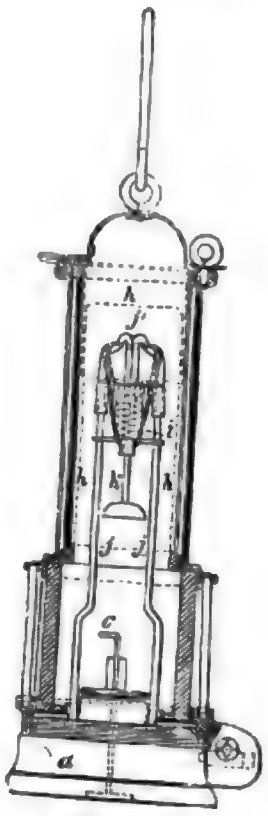


Fig. 93.

bewegt werden kann. Der Dochtreiniger c besitzt einen Doppelhaken der so lang ist, dass der Docht auf einmal bestrichen werden kann.

No. 36929 vom 24. Februar 1886. J. Mueller in Patras Griechenland. Mineralöl-Hydrogasbrenner. — Die gewöhnliche, zur Seite herausziehbare Lampe l dient als Anheizvorrichtung. Darüber befindet sich ein oben offener Cylinder m und ein diesen in spiralförmigen Windungen umgebender Behälter c, in welchem zwei übereinander liegende, an ihrem äussersten Ende in Verbindung stehende Röhren a und b angeordnet sind. Die obere b, von kleinerem Durchmesser als a, dient zum Vergasen des Oeles und ist mit einem im Cylinder m angeordneten trichterförmigen Rohre d, durch welches das Oel zugeführt wird, in Verbindung, während a frei in den Cylinder m mündet und auf seiner ganzen Länge zu beiden Seiten von b mit kleinen Bohrungen versehen ist, aus denen das Gas ausströmt und verbrennt. In dem Rohr b ist ein Injector angeordnet, durch welchen mittels einer über c angeordneten Röhre e die aus dem Cylinder m abziehenden heissen Gase

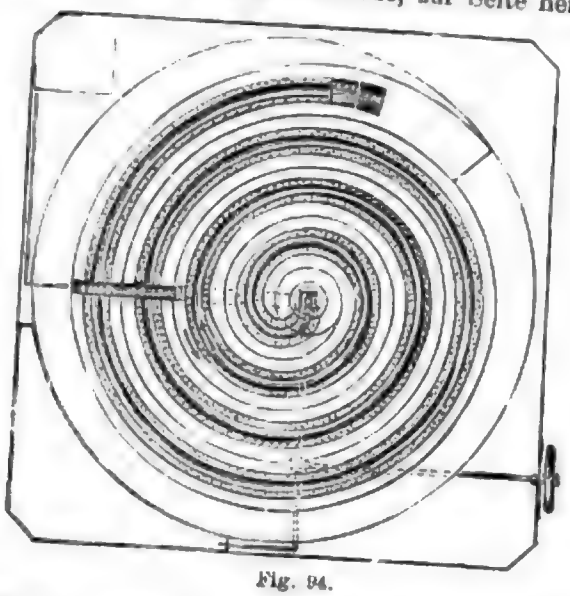


Fig. 94.

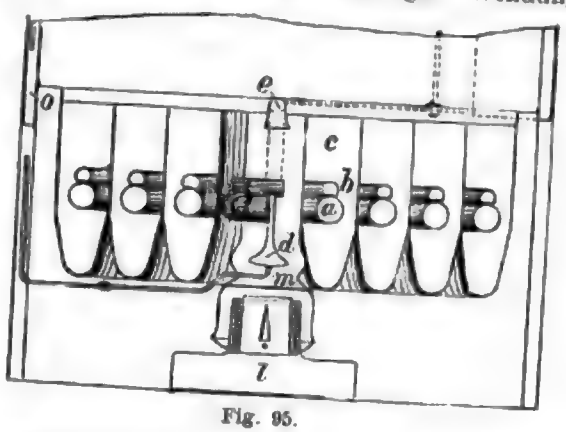


Fig. 95.

sowie atmosphärische Luft und Wasser angesaugt werden.

No. 37042 vom 9. Januar 1886. (Zusatz-Patent zu No. 34736 von 13. August 1885.) T. Marshall in Dittonden, Long Ditton, Grafschaft Surrey, England. Neuerung an der unter No. 34736 patentirten Sicherheitslampe. — Auf dem Schornstein F ist ein Deckel r angebracht, welcher durch die Feder S auf die Oeffnung gedrückt wird, wenn derselbe nicht durch den Draht T und die Bandschlinge U an dem Haken V zurückgehalten wird. Diese Auslöschvorrichtung wirkt selbstthätig, entweder, wenn sich Gas innerhalb der Lampe entzündet und die Bandschleife U verbrannt hat oder wenn beim Abdrehen des Obertheils der Lampe die Schlinge U aus dem Haken V ausgelöst worden ist, was durch Ansätze von Rippen am Dochtrohr jedesmal beim Oeffnen der Lampe bewirkt wird.

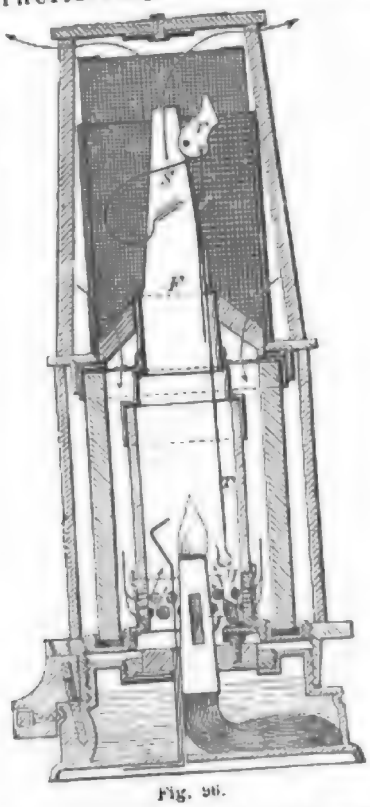


Fig. 96.

No. 36685 vom 8. Januar 1886. Carl Holy in Berlin. Neuerung an Lampenbrennern. — Um den Lampencylindern auch bei schräger unterer Absprengungsfläche einen sicheren Stand zu geben, ist an der Innenwand der Galerie G unter den federnden Puppen pp ein Führungsring r angeordnet.

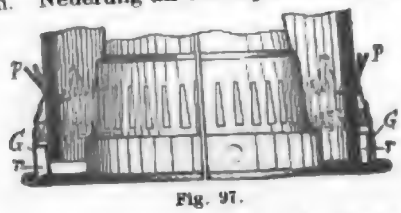


Fig. 97.

No. 37802 vom 4. April 1886. C. Zimmermann in Berlin. Neuerung an Deckenlampen. — Um bei Deckenlampen ohne Anwendung von Glascylindern einen genügenden Luftzug hervorzubringen, ist ein Luftzuführungsrohr G angeordnet, welches die fast horizontal liegende Dochtröhre C umschliesst, und dessen oberer Theil H sich öffnen lässt, um das Anzünden der Lampe zu gestatten. Das ringförmige Oelgefäss B wird durch die von aussen in das Lampengehäuse einströmende Luft kühl gehalten. Um ein unbeabsichtigtes Offenbleiben von H zu verhüten, wird beim Schliessen des oberen aufklappbaren Theiles des Lampengehäuses die Thür H selbstthätig durch die Feder K und Stange h geschlossen.

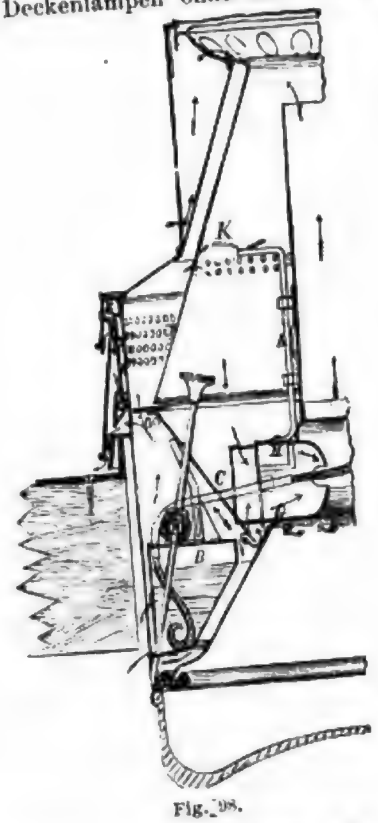


Fig. 98.

No. 37044 vom 24. Januar 1886. J. Voorgang und R. Wilke in Berlin. Metallener Hülfsring an Petroleum-Rundbrennern. — Auf das äussere Dochtrohr an Rundbrennern wird ein genau passender metallener Hülfsring in der Höhe des Dochtes aufgesetzt, der an seinem oberen Rande etwa um 3 mm ausgebaucht und mit feinen Schlitzen versehen ist, um das oben ausgeschwitzte Petroleum aufzufangen und verdampfen zu lassen und durch die Schlitze zur Vergrösserung der Flamme zuzuführen.

No. 36686 vom 8. Januar 1886. (Zusatz-Patent zu No. 33906 vom 21. Mai 1885.) Alb. Riegermann in Elberfeld. Neuerung an Mineralöllampen. — Im Hauptpatent No. 33906, An-

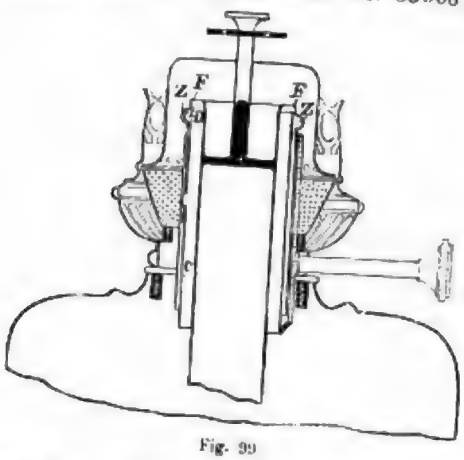


Fig. 99

spruch 1, ist eine ringförmige Höhlung Z zur Aufnahme der beim Herabziehen des Dochtträgers C zurückspringenden Klauen D im unteren Theil des Deckrohrs F geschützt. Diese Höhlung Z ist an den oberen Theil desselben Rohres F verlegt, um, ohne den Brenner abschrauben zu müssen, den Docht nach theilweisem Verbrauch hervorziehen zu können und eine Anfeuchtung des oberen Dochttheiles in leichter Weise zu ermöglichen.

No. 36679 vom 5. December 1885 ab. Samuel Clarke in London. Leuchter. — Der Leuchter dient zum Brennen kurzer Kerzen von grossem Durchmesser. Die innere Glasschale D nimmt

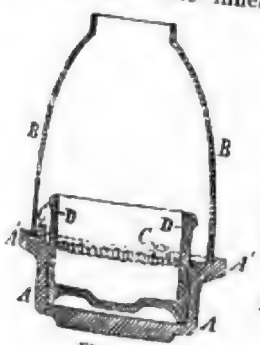


Fig. 100.

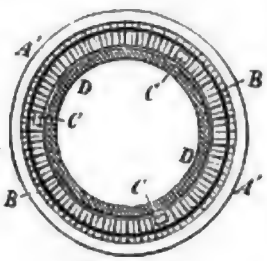


Fig. 101.

die Kerze auf und wird in die äussere A gestellt. Diese ist mit einem aussen aufwärts gebogenen Flansch A^1 versehen und auf diesem mit Knacken C zur Aufnahme des Glasschirmes B. Zur Luftzuführung ist die Auflagefläche gewellt. Diese Leuchter können in Ringe oder Vertiefungen zur Herstellung von Kronleuchtern, Wandleuchtern etc. beliebig eingehangen werden.

No. 36915 vom 17. December 1885. J. Hirschhorn in Berlin. Neuerung an Petroleumlampen zur Vermehrung der äusseren und inneren Luftzuführung und zur Kühlhaltung des Oelbehälters.

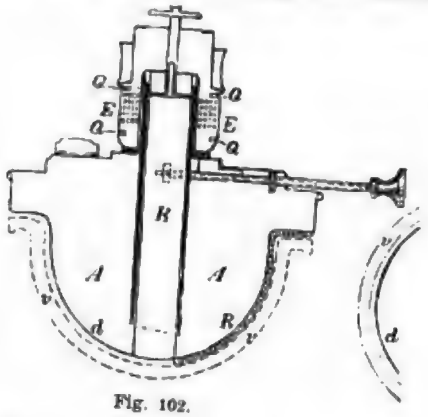


Fig. 102.

— Die Verbrennungsluft tritt von aussen durch das durchlochte Brennerrohr E nach innen, umzieht den Oelbehälter A in dem Zwischenraum d und geht zwischen den Rippen R des Behälters A und dem Lampenkorb c in das innere Dochtrohr B. Um zugleich die Leitung der Wärme von Cylinder und Brennstelle zu veringern, ist das Rohr E mit mehreren rechteckigen Ausschnitten Q oben oder unten, oder oben und unten zugleich, versehen, so dass die Verbindung nach unten nur durch schmale Stege hergestellt ist.

No. 36689 vom 24. Januar 1886. L. Leuschner in Dresden. Lampencylinder. — Der Cylinder ist zur Erhöhung des Lichteffectes mit einem

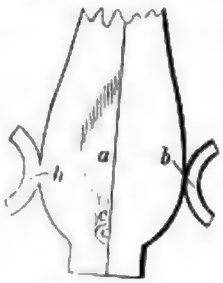


Fig. 103.

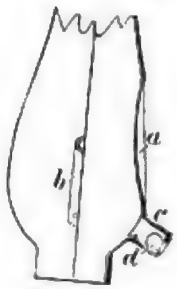


Fig. 104.

convexen Reflector versehen, der durch die Einbuchtung a mit äusserem reflectirenden Ueberzug in der Flammenhöhe gebildet wird. Um den heissen Cylinder von der Lampe entfernen zu können, ist ein oder sind mehrere hohle Griffe b angeordnet, die durch die hindurchstreichende Luft gekühlt werden. Durch den Stutzen c lässt sich die Lampe ausblasen, gewöhnlich ist die untere Oeffnung durch eine Kugel d geschlossen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Brüssel. (Ausstellung.) Für das Jahr 1888 ist in Brüssel eine internationale Ausstellung für Wissenschaft und Industrie geplant. Die Ausstellung, zu welcher der Ingenieur und Abgeordnete Somzée die Anregung gegeben hat, ist ein Privatunternehmen, dem jedoch der König der Belgier und die belgische Regierung ihr besonderes Interesse zuwenden. Da Herr Somzée, der Erbauer und frühere Director der neuen Brüsseler Gaswerke und eifrige Forscher auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung, an der Spitze des Unternehmens steht, so darf man wohl erwarten, dass das Beleuchtungswesen und speciell die Gastechnik auf der Ausstellung in hervorragender Weise vertreten sein werden, und wir wollen nicht versäumen, auch die deutschen Interessenkreise auf diese Ausstellung aufmerksam zu machen.

Forst i. L. (Geschäftsübersicht der städtischen Gasanstalt pro 1885/86.)

Bilanz am 1. April 1886.

Activa.

An Kassa-Conto	M.	21960,02
„ Reste	„	223,70
„ Einrichtungsmaterial	„	10613,35
„ Kohlen	„	1202,73
„ Theer	„	114,00
„ Gas	„	390,00
„ Grundstücken	„	22440,00
„ Gebäuden	„	86576,00
„ Röhren	„	95120,00
„ Apparaten	„	129280,00
„ Werkzeugen	„	2006,00
„ Utensilien	„	130,00
„ Gasmesser	„	15400,00
„ Versicherungsprämien	„	1897,36
„ Kleines Material	„	17,50
„ Oefen	„	36515,01
Summa	M.	423885,67

Passiva.

Per Hypotheken	M.	150500,00
„ Rechnungs-Differenz	„	40,06
„ Gebäude	„	13378,30
„ Oefen	„	1107 6,33
„ Kapital (eigenes Vermögen)	„	248890,98
Summa	M.	423885,67

Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Resten	M.	20
„ Gas	„	131,22
„ Grundstücken	„	35,00
„ Gebäuden	„	6779,68
„ Röhren	„	1941,81
„ Apparaten	„	15076,58
„ Werkzeug	„	222,86
„ Utensilien	„	32,00
„ Gasmesser	„	3831,51
„ Strassenbeleuchtungen (nicht erstattet	„	1883,08
„ Zinsen	„	5976,00
„ Steuern	„	709,73
„ An Versicherungsprämien	„	575,92
„ Verwaltungskosten	„	6420,53
„ Kohlen	„	58886,11
„ Betriebslöhne	„	8699,45
„ Kleines Material	„	3079,50
„ Unkosten	„	134,82
„ Gasmesserunterhaltung	„	310,10
„ Gebäudeunterhaltungen	„	999,69
„ Oefenunterhaltung	„	1544,2[illegible]
„ Oefenfeuerung	„	10606,7[illegible]
„ Kesselfeuerung	„	1695,9[illegible]
Reingewinn: von der Kämmerei-Kasse M. 52714,37		
Zuschreibung zum Kapital M. 14491,10	„	67205,[illegible]
Summa	M.	196778,[illegible]

Credit.

Per Gas, Abgabe 874621 cbm	M.	157190
„ Coke:		
Coke gewonnen 21411 hl M. 28395,30		
Breeze 3918 hl M. 979,50	„	2937
„ Theer, Production 3408,75 Ctr.	„	654
„ Ammoniakwasser, Production	„	64
„ Privateinrichtungen:		
Betrag der hergestellten Privateinrichtungen M. 16235,29		
ab Löhne M. 3571,45		
ab Materialien M. 9639,37		
M. 13210,82	„	3[illegible]
Summa	M.	196

Frankfurt a. M. (Wassertarif.) Der Ma[illegible] hat der Stadtverordnetenversammlung ein[illegible] statut über die Erhebung des Wassergel[illegible] Annahme vorgelegt, das folgende hauptsäch[illegible] Bestimmungen enthält: Das zum Hausbeda[illegible] Trinken, Kochen, Waschen, Putzen und [illegible] erforderliche Wasser wird ohne Messung [illegible] und eind dafür vierteljährlich von dem jä[illegible] Miethwerthe der betreffenden Wohnung bis [illegible] 1%, darüber hinaus für die folgenden [illegible] ½% und für je weitere M. 1000 ¼%

haber der Wohnung im Voraus zu entrichten. Für jedes Badezimmer ist vierteljährlich M. 1,50 zu zahlen. Für Wohnungen mit einem Miethwerth bis M. 170 wird das Wasser zu Haushaltungszwecken unentgeltlich abgegeben; die Befreiung fällt weg, sobald nach Ansicht des Tiefbauamtes Missbrauch stattfindet. Die Berechnung des Wassers zu gewerblichen Zwecken für Fabriken, Verkaufslokale Werkstätten u. dgl. findet nach Maassgabe des zur Miethsteuer veranlagten Miethwerthes der für das Gebäude benutzten Räumlichkeiten in drei Klassen statt. Für Gärten und Höfe, zu deren Begiessung die städtische Wasserleitung benutzt wird, ist vierteljährlich zu entrichten für je 10 qm von 100 bis 250 qm 20 Pf., von 251 bis 1000 qm 10 Pf., von 1001 qm und darüber 8 Pf. Ein Garten ist von der Wasserversorgung ausgeschlossen, so lange nicht sämmtliche Wohnungen des dazu gehörigen Hauses ebenfalls abonnirt sind. Wasser zur Speisung von Springbrunnen, Wasserfällen u. dgl. kann nur nach Messung oder Schätzung abgegeben werden. Die Benutzung der auf öffentlichen Strassen befindlichen Rohrbrunnen steht Jedermann für den Hausbedarf frei. Für Wasser zu Bauzwecken ist, wenn für die Dauer der Bauzeit besondere Wasserstöcke auf der Baustelle angebracht werden, 2% des Taxwerthes zu entrichten. In allen Fällen des Wasserbezuges kann das Tiefbauamt, falls ein dem Miethwerth gegenüber verhältnissmässig hoher Wasserconsum constatirt wird, oder zu befürchten ist, Wassermesser aufstellen.

Halle. (Kanalwasserreinigung.) Das seit einiger Zeit hier versuchsweise eingeführte Wasserreinigungsverfahren der Firma Müller & Co. in Schönebeck hat in weiteren Kreisen von sich reden gemacht und man glaubte, der wichtigen Frage der Sielwasserreinigung damit näher gekommen zu sein. Die letzten Vorgänge zeigen indess, dass dies nicht dar Fall ist. Auf der Tagesordnung der Stadtverordnetensitzung vom 14. März stand als Punkt 5: Einstellung des Betriebes der Kanalwasser-Reinigungsanstalt und Lösung des Vertrages mit der Firma Müller & Co. in Schönebeck«. Da der Herr Regierungspräsident in einem Schreiben bekannt gegeben hat, dass er nicht in der Lage sei, ein abschliessendes Urtheil über die Zweckmässigkeit des Müller'schen Verfahrens abzugeben, so stellte der Magistrat den Antrag, der von ihm beabsichtigten, weil als nöthig erkannten Lösung des Vertrages die Genehmigung zu ertheilen. Die Versammlung schloss sich diesem Antrage an. Bei der dem Beschluss vorhergehenden Debatte wurde des Ausführlichen auseinandergesetzt, dass die Kosten zu hoch seien (auf täglich 9000 cbm Abflusswasser M. 31), und es würden, wenn in gleicher Weise die sämmtlichen Kanäle der Stadt gereinigt würden, M. 1,20 auf den Kopf der Bevölkerung, und zwar nur an Betriebskosten, entfallen, maschinelle und bauliche Anlagen gar nicht gerechnet. Ferner wird durch das Müller'sche Präparat nicht immer eine Klärung des Wassers erzielt und ausserdem durch den Mischapparat ein für die Umgebung höchst unangenehmer, ja belästigend zu nennender Geruch hervorgerufen. Die Auflösung des Vertrages mit der Firma Müller & Co. wird übrigens die weiter anzustellenden Kanalwasserreinigungsversuche keineswegs beeinträchtigen, sondern man wird seitens der Stadt unablässig bemüht sein, mit weniger Aufwand von Geldmitteln befriedigende Erfolge zu erstreben.

Halle a. d. S. (Paraffinindustrie.) Der Jahresbericht der Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung gibt folgendes Bild von der Lage des Geschäftes für 1886. Das abgelaufene Geschäftsjahr reicht in den Erträgnissen aus dem Fabrikationsbetriebe bei Weitem nicht an seine drei letzten Vorgänger heran. Nur zum kleinen Theile ist die Minderausbeute an Theer als Ursache anzusehen, zum Allergrössten verschuldet den bedeutenden Gewinnausfall der anhaltende und zunehmende Preisrückgang in den werthvollsten Producten, Paraffin und Paraffinkerzen. Zwar sind die Herren Actionäre schon durch den vorjährigen Geschäftsbericht auf die Ungunst einer schon damals rückläufigen Conjunctur vorbereitet, indess sind selbst weitgehende Befürchtungen für das inländische Kerzengeschäft, wie sie in der letzten Generalversammlung seitens der Verwaltung im Hinblick auf die Concurrenz der sichtlich erstarkten Stearinindustrie in Verbindung mit dem fast gänzlichen Ausfall an lohnendem Export geäussert worden, haben nur die ungünstige Zusammenwirkung dieser und anderer Momente von geringerer Bedeutung ausreichend würdigen, nicht aber eine abermalige Entwerthung des Stearins um M. 12 pro 100 kg, nachdem dasselbe 1885 schon um M. 18 zurückgegangen war, in Betracht ziehen können. Diese Entwerthung des Concurrenzproductes binnen zwei Jahren um M. 30 pro 100 kg, gleich 26% seines vorherigen Preisstandes musste unsere Paraffine und Kerzen, nachdem ihnen durch die schottische Paraffinindustrie der Weg ins Ausland verlegt war, mit der Zeit ebenfalls und in voller Ausdehnung ergreifen, daher Paraffinkerzen, welche sich in 1885 gegen 1884 noch um 10% im Werthe gehoben hatten, nunmehr ebenfalls um 26% verloren. Einen noch grösseren Verlust hatten weiche, zur Kerzenfabrikation ungeeignete Paraffine zu bestehen, denn das Inland vermag letztere nur theilweise zu verwenden und der aus erwähntem Grunde sehr erschwerte Weg ins Ausland erfordert ein ferneres

Preisopfer, welches dem deutschen Schutzzolle von M. 10 pro 100 kg entspricht. Hierdurch erklärt sich der Preisrückgang für mittelharte und weiche Paraffine um etwa 37 %. Die Mindereinnahme an Paraffin und Kerzen berechnet sich auf M. 372000; hierzu treten an Mindererlös für sämmtliche Oele rund M. 50000, der Rest der Gewinndifferenz gegen das Vorjahr fällt der geringeren Theerausbeute zur Last. Letztere wieder zu heben, ist unser eifriges Bemühen. Die Gesammtförderung unserer zehn Braunkohlengruben hat die vorjährige überholt, und deren Gesammtgewinn würde mehr als in 1885 betragen haben, wenn nicht in Rückwirkung der auf die derzeitigen Marktwerthe reducirten Preise unserer eigenen Theere die Preise sämmtlicher, im eigenen Fabrikationsbetriebe verbrauchten Schweel- und Feuerkohlen hätten ermässigt werden müssen. Der Bruttogewinn stellt sich um etwa 12 % vom Actienkapital niedriger als im Jahre vorher. Die Abschreibungen (von zusammen M. 219818) sind in Höhe von durchschnittlich von 7 9/10 % auf alle der Veränderung unterworfenen Besitzobjecte vorgenommen. Als Restgewinn — einschliesslich M. 684 Uebertrag aus dem Vorjahre M. 281018,01 — verbleiben 7 % vom Actienkapitale und ein Uebertrag von M. 300,33 auf 1887; eine Dividende in dieser Höhe wird der Generalversammlung vorgeschlagen. Der Reservefonds ist auf 10 % des Actienkapitals = M. 381000 gefüllt. Der Extrareservefonds enthält M. 10378, ein Erneuerungs- und Ergänzungsfonds M. 120000.

Leipzig. Dem Geschäftsberichte der Thüringer Gasgesellschaft für die Generalversammlung am 17. März d. J. entnehmen wir folgende Ausführungen:

Das verflossene Jahr 1886 wird vom geschäftlichen Standpunkte aus nicht allgemein als ein günstiges angesehen. Die immer noch andauernden Nachwirkungen aus der Zuckerkrisis, die geldliche Ertragslosigkeit der Landwirthschaft, die Ueberproduction auf fast allen Gebieten der heimischen Industrie, vor allem aber die politische Unsicherheit in der letzten Hälfte des Jahres sind es gewesen, welche auf einen Theil von Handel und Gewerbe einen hemmenden und lähmenden Druck ausgeübt haben. Um so erfreulicher wird es für die Thüringer Gasgesellschaft sein, wenn wir auch diesmal wieder zu berichten in der Lage sind, dass unser Jahresabschluss pro 1886 auf ein gutes und befriedigendes Ergebniss zurückblicken lässt. Unser Unternehmen hat zwar nicht extentiv zugenommen, es hat sich dafür aber intensiv recht ansehnlich entwickelt. Die Gasproduction der von uns bewirthschafteten 23 Etablissements hob sich gegen das Vorjahr im Ganzen um 389687 cbm oder um nahezu 7 %, während die Einnahmen aus dem Gasverkaufe absolut auch um M. 70417,08 in die Höhe gingen.

Bei dem im technischen Theile unseres Berichtes geführten Nachweise über die Production der einzelnen Gaswerke erscheint dieselbe hier und da zwar zurückschreitend, meistens findet die Minderproduction indess Ausgleich durch Reduction des Gasverlustes, den wir im Durchschnitt jedenfalls auf das denkbar niedrigste Maass heruntergebracht haben. Demnach ist fast überall ein Mehrconsum und also ein Mehrverkauf an Gas zu verzeichnen gewesen. Der letztere erfuhr im abgelaufenen Geschäftsjahre damit insgesammt eine Zunahme, welche die durchschnittliche Erhöhung der vorangegangenen sechs Betriebsjahre 1880 bis einschliesslich 1885 um 1,87 % übersteigt. Da, wo bei einzelnen unserer Werke ein Zurückgehen des Gasconsums wirklich eintrat, lag die Ursache in der Stockung lokaler Industriezweige, wohl auch in der manchmal recht ausgesprochenen Einschränkung der Bahnhofsbeleuchtung. Nur in einem Falle (Egeln) haben wir aus dem Stillstande einer Zuckerfabrik und aus dem Uebergange zweier grösserer Consumenten zur elektrischen Beleuchtung einen verhältnissmässig bedeutenderen Consumrückgang zu beklagen. Im Uebrigen sind wir von der Concurrenz der elektrischen Beleuchtung, wie wir hier alsbald bemerken wollen, fühlbar auch im verflossenen Jahre nicht berührt worden.

Immer mehr dagegen an Umfang gewinnt die Benutzung des Gases zu Heiz- und Motorenzwecken. Während der Absatz an solchem Gas im Jahre 1882 mit der bescheidenen Menge von im Ganzen 54777 cbm nach diesseitiger Aufzeichnung begann, ist er 1883 auf 89520 cbm, 1884 auf 168928 cbm, 1885 auf 208144 cbm und im verflossenen Jahre 1886 auf 277654 cbm gestiegen.

Es knüpft sich hieran wohl mit einiger Berechtigung die Hoffnung, die Verbrauchsmengen des Heiz- und Motorengases werden in nicht allzu ferner Zeit eine bedeutsame Rolle in unserem Geschäft und dessen finanziellem Erträgniss spielen, zumal die Bestrebungen auf Herrichtung praktischer Heiz- und Kochöfen und auf Verbesserung an den Gasmotoren diesen Vorgang voraussichtlich wesentlich unterstützen werden.

Selbst von Seiten einzelner Regierungen wird die Benutzung des Gases, namentlich zum Betrieb von Motoren unterstützt, und zwar von dem Gesichtspunkte aus, weil man in dem Gase ein billige und bequeme Betriebskraft für den Kleinbetrieb erblickt, die dem letzteren das Wiederaufleben und den Fortbestand gegen den Grossbetrieb ermöglichen soll.

Der Einkaufspreis der Kohlen hat sich gegen den des Vorjahres um ein Geringes höher gestel

auch ging die Durchschnittseinnahme pro Cubikmeter Gas 1886 weiter um 0,53 Pf. zurück. Einen recht empfindlichen Einnahmeausfall haben wir ferner aus dem Theerverkaufe zu constatiren, vorwiegend verursacht aus der noch immer andauernden ungünstigen Conjunctur im Theergeschäfte und aus der unter solchen Umständen gebotenen niedrigen Inventarisirung des Vorrathes. Das Magazin und der Werkstattsbetrieb führten uns andererseits aber einen erhöhten Gewinn zu, und vor allem ist es die Mehreinnahme aus dem Gasverkaufe gewesen, die das Bruttoerträgniss aus dem Betriebe der Gasanstalten gegen das von 1885 um M. 57 813,32 gesteigert hat. Der Zuwachs stellt sich sonach ansehnlich höher als der Ausfall — und dies macht es möglich, den Actionären der Gesellschaft auch pro 1886 wieder eine Dividende von 8% für beide Gattungen von Actien zu proponiren.

Dieses Ergebniss verdanken wir neben ökonomischen Einrichtungen der Tüchtigkeit und Thätigkeit unserer Beamten. Von wenigen Ausnahmefällen abgesehen, haben dieselben ihre volle Schuldigkeit gethan.

Von den 660 Stammactien à M. 1500, deren successive Begebung die Generalversammlung von 1885/86 beschlossen, wurden zur Deckung des Geldbedarfes für Vergrösserungsbauten, Abstossung von Hypotheken und schwebenden Verbindlichkeiten im Laufe des verflossenen Jahres 327 zum Nominalbetrage von M. 490500 veräussert, indem dieselben den Besitzern älterer Stamm- und Prioritäts-Stammactien zum Course von 135% überlassen wurden. Der dabei erzielte Coursgewinn von M. 171675 ward, der gesetzlichen Bestimmung entsprechend, voll dem Reservefonds überschrieben.

Nach Abzug der gesetz- und beschlussmässigen Rücklagen zum Reserve- und Abschreibungsfonds wird dem Dispositionsfonds noch ein Betrag von M. 50000 zugeführt. Die Beamtenpensionskasse ist wieder mit M. 3000 bedacht worden. Die Summe unserer bisherigen Rücklagen und Abschreibungen erreicht damit die Höhe von M. 1172039,79 und entspricht 29,29% des begebenen Actienkapitals und 25,54% vom gesammten Anlagekapital.

Die sich von Jahr zu Jahr steigernden Ansprüche an die Betriebsleistung der Gasanstalt für die nördlichen Vororte Leipzigs zu Gohlis (die Productionserhöhungen beziffern sich: 1883 auf 11,46%, 1884 auf 19,65%, 1885 auf 13,66% und 1886 auf 10,88%) liessen die Erbauung eines neuen — dritten — Gasometers für dieses Gaswerk dringend nothwendig erscheinen. Der Bau des neuen Behälters von ca. 2200 cbm nutzbarem Inhalte wurde im Sommer v. J. begonnen, um den Behälter noch vor Jahresschluss in Betrieb nehmen zu können.

Der Beleuchtungsvertrag mit der Stadt Tetschen erreicht am 30. April 1887 seine Endschaft. Der Stadt stand es nach dem Vertrage frei, die Gasanstalt anzukaufen oder den Vertrag zu prolongiren. Sie hat den ersten Fall der Alternative gewählt und sich dabei über den Kaufpreis auf dem Wege freier Vereinbarung verständigt. Der Kaufpreis für die Gasanstalt mit Zubehör, jedoch ausschliesslich der Vorräthe, beträgt M. 135000. Die von der Stadt Tetschen hierauf bereits geleistete Anzahlung von M. 120000 figurirt unter den diversen Creditoren im Credit des Generalbilanz-Conto.

Der nach dem vorjährigen Berichte beabsichtigte Neubau einer Gasanstalt in Schönlinde wurde unterlassen, nachdem von Seiten der politischen Behörde gegen den Bauplan anfänglich Anstände erhoben und erschwerende Bedingungen gestellt worden waren, und da insbesondere auch die Stadtgemeinde Schönlinde die Anforderung an einen jährlichen Minimalconsum nicht zu erfüllen vermochte.

Die wirthschaftlichen Resultate der einzelnen Etablissements ergeben sich aus der nachfolgenden auszugsweisen Zusammenstellung der Betriebsstatistik:

I. Aschersleben.

Gasproduction 1886 . . 346480 cbm
» 1885 . . 330841 »

Zunahme 15639 cbm oder 4,73%

Da im Laufe des Jahres der Verlust an Gas sich um 13985 cbm verminderte, so berechnet die Zunahme im Gasverkaufe sich in Wirklichkeit auf 10,06%.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	104643 cbm	= 30,20%
private und öffentliche Gebäude etc.	211189 »	= 60,95%
technische Zwecke . . .	7864 »	= 2,27%
Selbstverbrauch	3190 »	= 0,92%
Verlust in den Rohren etc.	19594 »	= 5,66%
	346480 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886: 392 Strassenl. 4363 Privatfl. = 4755 Fl.
1885: 385 » 4313 » = 4698 »
Zunahme: 7 Strassenl. 50 Privatfl. = 57 Fl.

Kohlenverbrauch 13552 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 25,57 cbm.
Coke nach Maass 140,47%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,55 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,53 kg.

II. Bitterfeld.

Gasproduction 1886 . . 118621 cbm
» 1885 . . 106697 »

Zunahme 11924 cbm oder 11,18%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	15452 cbm	= 13,03%
private und öffentliche Gebäude etc.	93169 »	= 78,54%
technische Zwecke . . .	1470 »	= 1,24%
Selbstverbrauch	1176 »	= 0,99%
Verlust in den Rohren etc.	7354 »	= 6,20%
	118621 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	97 Strassenl.	1510 Privatfl.	= 1607 Fl.
1885:	93 »	1467 »	= 1560 »
Zunahme:	4 Strassenl.	43 Privatfl.	= 47 Fl.

Kohlenverbrauch 4793 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,73 cbm.
Coke nach Maass 136,40%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,91 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,14 kg.

III. Schönebeck-Salze.

Gasproduction 1886 . .	222685 cbm	
» 1885 . .	214216 »	
Zunahme	8469 cbm	oder 3,95%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	29329 cbm	= 13,17%
private und öffentliche Gebäude etc.	144237 »	= 64,77%
technische Zwecke . . .	26848 »	= 12,06%
Selbstverbrauch	2630 »	= 1,18%
Verlust in den Rohren etc.	19641 »	= 8,82%
	222685 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	162 Strassenl.	3731 Privatfl.	= 3893 Fl.
1885:	160 »	3585 »	= 3745 »
Zunahme:	2 Strassenl.	146 Privatfl.	= 148 Fl.

Kohlenverbrauch 9072 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,55 cbm.
Coke nach Maass 142,84%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,74 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,50 kg.

IV. Waltershausen.

Gasproduction 1886 . .	43541 cbm	
» 1885 . .	35927 »	
Zunahme	7614 cbm	oder 21,19%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	10813 cbm	= 24,83%
private und öffentliche Gebäude etc.	22303 »	= 51,22%
technische Zwecke . . .	9983 »	= 22,93%
Selbstverbrauch	309 »	= 0,71%
Verlust in den Rohren etc.	133 »	= 0,31%
	43541 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	84 Strassenl.	821 Privatfl.	= 905 Fl.
1885:	83 »	771 »	= 854 »
Zunahme:	1 Strassenl.	50 Privatfl.	= 51 Fl.

Kohlenverbrauch 1802 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,16 cbm.
Coke nach Maass 145,23%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,97 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,5 kg.

V. Pössneck.

Gasproduction 1886 . .	176124 cbm	
» 1885 . .	180115 »	
Abnahme	3991 cbm	oder 2,21%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	14586 cbm	= 8,28%
private und öffentliche Gebäude etc.	136703 »	= 77,62%
technische Zwecke . . .	14812 »	= 8,41%
Selbstverbrauch	2517 »	= 1,43%
Verlust in den Rohren etc.	7506 »	= 4,26%
	176124 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	117 Strassenl.	2743 Privatfl.	= 2860 Fl.
1885:	107 »	2622 »	= 2729 »
Zunahme:	10 Strassenl.	121 Privatfl.	= 131 Fl.

Kohlenverbrauch 7366 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,91 cbm.
Coke nach Maass 134%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,71 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,38 kg.

VI. Arnstadt.

Gasproduction 1886 . .	104793 cbm	
» 1885 . .	107173 »	
Abnahme	2380 cbm	oder 2,22%

Diese scheinbare Abnahme findet mehr als Ausgleich durch die Herabminderung des Verlustes um 3762 cbm, so dass in Wirklichkeit eine, wenn auch bescheidene Consumzunahme stattgefunden hat.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	19549 cbm	= 18,65%
private und öffentliche Gebäude etc.	65288 »	= 62,30%
technische Zwecke . . .	13228 »	= 12,63%
Selbstverbrauch	1267 »	= 1,21%
Verlust in den Rohren etc.	5461 »	= 5,21%
	104793 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	163 Strassenl.	2207 Privatfl.	= 2370 Fl.
1885:	158 »	2028 »	= 2186 »
Zunahme:	5 Strassenl.	179 Privatfl.	= 184 Fl.

Kohlenverbrauch 4360 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,04 cbm.
Coke nach Maass 142,98%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,9 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4 kg.

VII. Schneidemühl.

Gasproduction 1886 . . 281457 cbm
» 1885 . . 294515 »

Abnahme 13058 cbm oder 4,43%

Der Productionsrückgang liegt lediglich in der Beleuchtungseinschränkung des Bahnhofs.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	18422 cbm	= 6,55%
private und öffentliche Gebäude etc.	248006 »	= 88,11%
Selbstverbrauch	2373 »	= 0,84%
Verlust in den Rohren etc.	12656 »	= 4,50%
	281457 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 118 Strassenl. 2261 Privatfl. = 2379 Fl.
1885: 118 » 2205 » = 2323 »
Zunahme: — Strassenl. 56 Privatfl. = 56 Fl.

Kohlenverbrauch 11553 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,36 cbm.
Coke nach Maass 131,8%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,62 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,64 kg.

VIII. Oederan.

Gasproduction 1886 . . 41684 cbm
» 1885 . . 39101 »

Zunahme 2583 cbm oder 6,61%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	10641 cbm	= 25,53%
private und öffentliche Gebäude etc.	25819 »	= 61,94%
technische Zwecke . . .	1763 »	= 4,23%
Selbstverbrauch	641 »	= 1,54%
Verlust in den Rohren etc.	2820 »	= 6,76%
	41684 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 66 Strassenl. 874 Privatfl. = 940 Fl.
1885: 66 » 851 » = 917 »
Zunahme: — Strassenl. 23 Privatfl. = 23 Fl.

Kohlenverbrauch 1816 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 22,95 cbm.
Coke nach Maass 120,49%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 1,26 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4 kg.

IX. Lindenau

(für die westlichen Vororte Leipzigs).

Gasproduction 1886 . . 474252 cbm
» 1885 . . 475287 »

Abnahme 1035 cbm oder 0,22%

Bei Berücksichtigung der Verminderung des Gasverlustes um 4083 cbm fand eine Consumabnahme in Wirklichkeit nicht statt.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	45820 cbm	= 9,66%
private und öffentliche Gebäude etc.	366363 »	= 77,26%
technische Zwecke . . .	26284 »	= 5,54%
Selbstverbrauch	3663 »	= 0,77%
Verlust in den Rohren etc.	32122 »	= 6,77%
	474252 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 234 Strassenl. 8353 Privatfl. = 8587 Fl.
1885: 221 » 7996 » = 8217 »
Zunahme: 13 Strassenl. 357 Privatfl = 370 Fl.

Kohlenverbrauch 19864 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,88 cbm.
Coke nach Maass 127,44%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,51 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,38 kg.

X. Sellerhausen

(für die östlichen Vororte Leipzigs).

Gasproduction 1886 . . 684632 cbm
» 1885 . . 597101 »

Zunahme 87531 cbm oder 14,66%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	138283 cbm	= 20,20%
private und öffentliche Gebäude etc.	492332 »	= 71,91%
technische Zwecke . . .	48328 »	= 7,06%
Selbstverbrauch	2757 »	= 0,40%
Verlust in den Rohren etc.	2932 »	= 0,43%
	684632 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 486 Strassenl. 10030 Privatfl. = 10516 Fl.
1885: 427 » 9510 » = 9937 »
Zunahme: 59 Strassenl. 520 Privatfl. = 579 Fl.

Kohlenverbrauch 28745 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,82 cbm.
Coke nach Maass 126,3%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,49 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,67 kg.

XI. Neustadt a. d. Haide

(Pachtung).

Gasproduction 1886 . . 23133 cbm
» 1885 . . 21601 »

Zunahme 1532 cbm oder 7,09%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	5606 cbm	= 24,23%
private und öffentliche Gebäude etc.	14467 »	= 62,54%
technische Zwecke . . .	100 »	= 0,44%
Selbstverbrauch	380 »	= 1,64%
Verlust in den Rohren etc.	2580 »	= 11,15%
	23133 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	53 Strassenl.	659 Privatfl.	= 712 Fl.	
1885:	52 »	653 »	= 705 »	
Zunahme:	1 Strassenl.	6 Privatfl.	= 7 Fl.	

Kohlenverbrauch 1060 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 21,82 cbm.
Coke nach Maass 138,87 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 1,24 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,5 kg.

(Schluss folgt.)

Leipzig. (Ausstellung von Gasapparaten.) Die von den städtischen Behörden geplante Ausstellung von allen solchen Gegenständen, welche dem Publikum die Vortheile der Verwendung von Gas zur Beleuchtung, zum Kochen und Heizen, sowie im Gewerbe vor Augen führen, soll in kurzem eröffnet werden. Fabrikanten, welche zu kostenloser Ueberlassung von betreffenden Gegenständen behufs Vorführung und Probirung derselben in den Ausstellungsräumen bereit sind, werden gebeten, sich an das Verwaltungsbüreau der städtischen Gasanstalten, Ritterstr. 6, zu wenden.

Petersburg. (Elektrische Beleuchtung.) Nach einer Mittheilung von Dr. W. Siemens in einer der letzten Sitzungen des elektrotechnischen Vereines ist die grösste elektrische Lichtanlage im Besitz des Kaisers von Russland und dient zur Beleuchtung des Winterpalastes in St. Petersburg. Der daselbst am Ufer der Newa gelegene, von einem grossen freien Platze begrenzte grossartige Palast des Kaisers ist seit kurzer Zeit in allen seinen inneren Räumen mit 12000 Glühlampen beleuchtet, während gleichzeitig die inneren Höfe und der angrenzende Platz durch 56 Bogenlampen taghell erleuchtet werden. Die Maschinenstation zum Betriebe dieser Anlage, welche bei Festlichkeiten in ihrem ganzen Umfange gleichzeitig in Thätigkeit ist, befindet sich in den Kellerräumen des Winterpalastes. Sie umfasst 8 Dampfmaschinen von ungefähr 2500 H. P., welche mit Einschluss der reichlich bemessenen Reserven 26 Dynamomaschinen zur Erzeugung des elektrischen Stromes treiben. Die Anlage ist von den Ingenieuren des Winterpalastes unter Mitwirkung der Firma Siemens & Halske in Petersburg im Laufe weniger Monate fertiggestellt worden. Die genannte Firma beleuchtet auch den Newsky-Prospect und die Morskoy, die bedeutendsten und elegantesten Strassen Petersburgs mit elektrischem Bogenlicht und versorgt die Häuser der Anwohner mit Glühlicht.

Wolfenbüttel. (Gasfabrik.) In der Stadtverordnetensitzung vom 7. März stand die Berathung eines Schreibens des Magistrats, betreffend die Erweiterung resp. Neubau der städtischen Gasanstalt, auf der Tagesordnung. Nachdem auf die zu geringe Productionsfähigkeit der bestehenden Fabrik hingewiesen, und auch die Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung lebhaft erörtert worden war, wobei sich die Ansicht, dass die letztere für eine neue Gasfabrik ungefährlich sei, geltend machte, erklärte sich die Versammlung für die Zweckmässigkeit eines Neubaues und beauftragte die Finanzcommission mit dem Magistrate die weiter vorzunehmenden Schritte zu berathen.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Aus London wird vom 27. März berichtet, dass die in letzter Zeit besseren Preise allgemein sich befestigen, wenn auch kein lebhafter Verkehr stattfindet. Beckton notirt noch 12 £ 10 sh. und Abschlüsse für gut graue Waare f. o. b. London oder Hull für Märzlieferung wurden zu 12 £ 7 sh. 6 d. gemacht. Auch der schottische Markt ist fest, in Leith wird nicht unter 12 £ 5 sh. f. o. b. verkauft. Vom Continent sind ziemlich Aufträge vorhanden, doch wird für April ein lebhafteres Geschäft erwartet.

Theerproducte. Ueber die Marktlage der für die Anilinfabrikation dienenden Producte berichtet die Chem. Ztg. wie folgt: Nachdem seit Mitte vorigen Jahres die Preise für chemische Roh- und Halbproducte mit kurzen Unterbrechungen stets zurückgingen, zeigten sie noch Anfang Februar einen solch niedrigen Stand, wie derselbe wohl kaum früher dagewesen war. Dann aber machte sich eine unmotivirte Hausse bemerkbar, und zwar diesmal vom Benzolmarkte ausgehend. Diese Hausse liess indess nicht, gleich früher, sofort wieder nach, vielmehr dehnte dieselbe sich immer mehr aus. Es ist schwer vorauszusagen, ob sich die Benzolpreise auf ihrer jetzigen Höhe erhalten können, dagegen werden Anilinöl und Halbproducte in nächster Zeit wohl kaum im Preise fallen, da die meisten Fabrikanten auf ziemlich hoher Anilinölbasis arbeiten.

Digitized by

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 11. 1887.

Inhalt.

Zur Fabrikation von Rhodansalzen. Von R. Gasch in Biebrich a. Rh. S. 313.
Mittelrheinischer Gasindustrieverein. S. 316.
Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe. (Fortsetzung.)
L'Anti-Brai. Von Simon Schiele in Frankfurt a. M. S. 319.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. S. 321.
Das Wasserwerk der Stadt Coblenz. Von E. Grahn. S. 332.
Correspondenz. S. 335.
Zusammensetzung des Ruhrwassers. Berichtigung und Zusatz. Von Dr. F. Muck in Bochum.
Neue Patente. S. 335.
Patentanmeldungen.
Patenttheilungen.
Patenterlöschung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 336.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 338
Hagen. Grundwassertheorie.
Köln. Wasserversorgung.
Leipzig. Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft. (Fortsetzung.)
Mailand. Elektrische Beleuchtung.
Szegedin. Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft.
Marktbericht. S. 344.

Zur Fabrikation von Rhodansalzen.

Von R. Gasch in Biebrich a. Rh.

Vor etwa einem Jahre (vgl. d. Journ. 1886 S. 550) hat Herr R. Gasch die Anregung gegeben, den verhältnissmässig geringen Ertrag aus der Verarbeitung des Gaswassers dadurch zu heben, dass damit die Gewinnung von Rhodansalzen, welche in neuerer Zeit in der Industrie, namentlich in der Färberei, eine steigende Verwendung finden, verbunden wird. Diesem Vorschlage gegenüber hat Herr Dr. Nafzger (d. Journ. 1886 S. 694) auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche beim Kleinbetriebe der Einrichtung der Rhodansalzgewinnung entgegenstehen. Dem gegenüber macht Herr Gasch in den nachstehend abgedruckten Mittheilungen auf eine von ihm eingeführte vereinfachte Methode der Rhodansalzgewinnung aufmerksam und erklärt sich bereit, die näheren Aufschlüsse für die praktische Durchführung des Verfahrens den interessirten Gasanstalten resp. Ammoniakfabriken auf Ersuchen mitzutheilen. Herr Gasch schreibt:

Nachdem auf meine »Anregung« in der Chem.-Ztg. nur die eine, im Interesse der Sache dankend begrüsste Entgegnung von Herrn Dr. Nafzger erfolgt ist, und nach längerer Pause wohl keine fernere mehr zu erwarten ist, erscheint es mir angemessen, das von mir im ersten Aufsatze nur kurz Gefasste in dieser, für dies Thema geeigneteren Zeitschrift eingehender auszuführen, vor allem darzulegen, warum wir Beide, dasselbe Thema behandelnd, zu abweichenden Resultaten gelangten.

Die Verschiedenheit unserer Ansichten, und zwar, dass ich diese Fabrikation für rentabel, Herr Dr. Nafzger für unrentabel hält, ist nur anscheinend, und beruht lediglich darauf, dass wir auf verschiedenen Standpunkten stehen. Herr Dr. Nafzger hat diejenige Art der Fabrikation im Auge, wie sie gegenwärtig von einzelnen chemischen Fabriken betrieben wird, welche sich unbrauchbar gewordene Gasreinigungsmasse kommen lassen und daraus alle nutzbaren Körper gewinnen, während ich nur die in der Nähe der Gasanstalten und Cokereien befindlichen Ammoniaksalzfabriken in Betracht zog und nur diese zur Fabrikation von Rhodansalzen anregen wollte. Ich gebe Herrn Dr. Nafzger sehr gerne zu,

dass die grösste Menge der im Handel vorkommenden Rhodansalze aus der Gasreinigungsmasse stammt, und auch, dass eine derartige Fabrikation, wie sie bisher betrieben wird, nur wenig rentabel ist. Dies kann gar nicht anders sein.

Diese Fabriken befinden sich wegen Mangel an Rohmaterial meist in keinem ununterbrochenen, regelmässigen Betriebe, sie arbeiten mit sehr verschiedenem Rohmaterial, meist nur gelegentlich, wenn sie einige Waggons desselben billig erwerben können; sie kommen deshalb viel schwieriger zu Fabrikationsvortheilen; es bleiben ihnen als Verluste unverwendbare Laugenreste übrig; sie sind genöthigt, das schwefelsaure Ammoniak durch wiederholte Umkrystallisation von Rhodanammonium zu trennen, wie dies Herr Dr. Nafzger selbst angibt. Ferner sind sie durch Ankauf und oft hohe Frachtkosten zumeist genöthigt, auch die anderen Körper aus der Reinigungsmasse zu gewinnen und dieserhalb eine verhältnissmässig kostspielige Anlage zu machen. Ausserdem kann aber die auf Reinigungsmasse allein basirende Fabrikation für die ferne Zukunft keine Aussicht haben, denn der ohnedies geringe Bruchtheil der Gesammtproduction an Cyansalzen, welcher die Reiniger der Gasanstalten erreicht (Cokereien haben überdies keine Reiniger), beruht auf einem mangelhaften Gasfabrikationsbetrieb. Diese Körper sollten die Reiniger gar nicht erreichen, sondern schon vor den Reinigern condensirt sein. In der Vervollkommnung der Condensationsapparate ist in den letzten Jahren sehr viel geschehen und streben die meisten Gasanstalten darnach, ihre Condensation zu vervollkommnen. Es herrscht demnach die Tendenz vor, dass diese Rhodanquelle in Zukunft immer spärlicher wird, wenn das Versiegen derselben sich immerhin nicht so schnell vollzieht.

Ganz anders gestaltet sich die Rhodansalzgewinnung, wenn man sich dieselbe in den Händen der Ammoniaksalzfabrikanten denkt und eben nur die Rhodansalzgewinnung, von der in meinem ersten Aufsatze allein die Rede war, in Betracht zieht, also z. B. die Schwefelgewinnung ausschliesst. Der Hauptvortheil liegt, wie ich mich durch fabrikmässigen Betrieb selbst überzeugt habe, darin, dass auf den Ammoniakfabriken ein kürzerer, einfacherer Weg der Fabrikation eingeschlagen werden kann, weil die zur Zersetzung nöthigen Körper als Zwischenproducte oder Nebenproducte kostenlos bereits vorhanden sind; die Anlage und ihre Kosten verringern sich, die Fabrikation bekommt eine Abrundung, sämmtliche Laugenreste kommen zur Verwendung, der Rhodanträger, das Kupfer, gelangt ohne namhafte Verluste zur Wiederverwendung. Die langwierigen, wiederholten, deshalb mit Verlusten verbundenen Umkrystallisationen zur Entfernung des schwefelsauren Ammoniaks werden gänzlich vermieden. Man bekommt ohne Umkrystallisation direct südwürdige Laugen.

Ein anderer grosser Vortheil besteht darin, dass die Fabrikation in der Nähe oder gar am Orte der Productionsquelle des Rohmaterials liegt, also ohne wesentliche Transportkosten nicht allein auf die Reinigungsmasse, sondern auch auf das Ammoniakwasser, selbst das schwächste, basirt werden hann. Es geht fast die gesammte Cyanproduction der Gasanstalten ohnedies durch die Hände der Ammoniakfabrikanten, verursacht also weder besondere Ankaufs-, noch Transportkosten. Ein permanenter Betrieb hat die einem jeden Fabrikanten wohl bekannten Vortheile gegenüber einem unterbrochenen. Ausserdem bringt die Nähe der Gasanstalten noch in anderer Hinsicht Vortheile für die Abrundung der Fabrikation. Ein fernerer Vortheil, dass nicht allein die Reinigungsmasse, sondern auch das Abwasser der Ammoniakfabriken als Rohstoff dienen kann, liegt in dem Umstand, dass der Betrieb und dessen Rentabilität nicht durch den Gehalt an Rhodan im Abwasser bedingt werden, denn bei weniger Rhodan ist auch der Kupferaufwand geringer und das im Abwasser fehlende Rhodan findet sich in der Reinigungsmasse wieder, die man in den Reinigern selbst auslaugen und die Lauge als rohes Ammoniakwasssr betrachten kann. 1 cbm Abwasser gibt je nach Verhältnissen 2 bis 4 kg Rhodanammonium. Die oberschlesischen, die Saarbrücker und besonders die sächsischen Kohlen stehen in dem Rufe, mehr Rhodan zu erzeugen als die westfälischen; ich bin aber geneigt, die Rhodanbildung mehr der Art de

Gasbereitung zuzuschreiben als der Art der angewendeten Kohle. Meist wird der Ausfall an Rhodan durch Ferrocyan gedeckt, welches allerdings nur in den Reinigern vorkommen kann. Dieses sammelt sich bei der Rhodanammoniumbereitung mit der Zeit in der Rohsalzmutterlauge an und kann gelegentlich ohne besondere Mühe als Blau gewonnen werden.

Vorstehende Vortheile, ohne Auftreten von Nachtheilen, sind gewiss geeignet, diese Fabrikation, wenn sie auf Ammoniakfabriken betrieben wird, in einem anderen Lichte erscheinen zu lassen Ich glaube deshalb die Ansicht aussprechen zu müssen, dass dieser Fabrikationszweig einzig und allein auf die Ammoniakfabriken gehört. An Orten, wo alte Reinigungsmasse noch ausreichend aus der nächsten Umgebung zu haben ist, vereinfacht sich die Fabrikation derartig, dass sie selbst in kleineren Ammoniakfabriken als solchen von der Grösse von Provinzialstädten erfolgreich betrieben werden kann, wie die Erfahrung von zwei Werken lehrt, die nach dieser Vorschrift bereits ein Jahr arbeiten.

Eine Verantwortlichkeit für die Rentabilität auch in Zukunft könnte selbstverständlich kaum irgend Jemand übernehmen, denn diese hängt nicht allein von der Art der Fabrikation, sondern auch von Handelsconjuncturen ab; wenn aber die Arbeit in den chemischen Fabriken, die sich bisher damit beschäftigen, in einem gewissen Grade lohnt, so muss sie dies in noch höherem Maasse auf Ammoniakfabriken und verdient dieserhalb ihre Anregung.

Wenn auch Herrn Dr. Nafzger zugegeben werden kann, dass dem Rhodansalzbedürfnisse gegenwärtig Genüge geleistet wird, obwohl immer noch Nachfragen und Inserate Rohmaterial und Product verlangen, so ist die Deckung darin zu suchen, dass diese Fabrikation in den letzten Jahren von vielen chemischen Fabriken in Angriff genommen worden ist. Schon seit Jahren begleiten diese kleine Industrie Erscheinungen, welche jede wichtig gewordene Industrie erfahrungsmässig begleiteten, welche deshalb zu Hoffnungen berechtigen. Vor allem ein stetig steigender Verbrauch. Es ist bekannt, dass diese Salze eigenthümliche Eigenschaften besitzen und eigenthümliche Zersetzungsproducte liefern. Wenn ich nicht irre, so glaube ich die Ansicht hegen zu dürfen, dass diesen Salzen noch eine ungleich bedeutendere Verwendung bevorsteht, besonders, wenn ihre Fabrikation einen Preisrückgang gestattet, was nach obigen Vortheilen ohne Schaden möglich ist. Erfahrungsmässig war für die Entwicklung und Rentabilität eines Industriezweiges nie das dauernde Festhalten an den Verkaufspreisen bei kleiner Production, sondern eine höhere Production bei Preisreduction von Erfolg.

Eine Fabrik, die nach »der in den letzten Jahren aufgefundenen, billigen Darstellung der Blutlaugensalze« wirklich für den Markt arbeitet, ist mir nicht bekannt geworden und wäre ich Herrn Dr. Nafzger für nähere Angaben sehr dankbar, da dies von grossem Interesse ist.

Alle übrigen anregenden Andeutungen des Herrn Dr. Nafzger, z. B. der Einfluss eines Kalkzusatzes zu den zu destillirenden Kohlen, der mich bereits im Jahre 1869 beschäftigte, gehören streng genommen nicht zur Rhodansalzfabrikation, sondern in ein anderes Kapitel über Beziehungen zwischen Ammoniak- und Cyanbildung bei der Steinkohlendestillation, Begünstigung der einen auf Kosten der anderen, Verhinderung der Rhodanbildung, Umarbeitung des Ammoniakwassers zu Cyanwasser etc. Ich kann hier darauf nicht eingehen, weil dies zu weitgehende Auseinandersetzungen erforderlich macht. Vielleicht findet sich ein anderes Mal Veranlassung, diese jetzt auch pecuniär interessirenden Themata zu besprechen.

Biebrich a. Rh., März 1887.

R. Gasch.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein.

Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe

abgehalten am 12. und 13. September 1886.

(Fortsetzung.)

Der Vorsitzende bittet Herrn Ingenieur Merz (Karlsruhe) um die zugesagten anschliessenden Mittheilungen über die

Neuerungen auf dem Gebiete der Regenerativbeleuchtungs-Technik.

Genannter Herr hatte die Freundlichkeit, mittels eigens dazu angefertigter, in der Mehrzahl von ihm selbst gezeichneter Tafeln die Constructionsprincipien und die Wirkungsweise der einzelnen Brenner in längerer Ausführung zu erläutern.

Redner unterschied die Regenerativbrenner nach ihrer Wirkungsweise in zwei Kategorien und zwar:

1. In solche, welche eine vertical brennende Flamme haben und
2. in solche, welche mit horizontaler Flamme brennen.

Die ersteren sind die schon längst rühmlichst bekannten Siemens'schen Regenerativlampen mit seitlicher oder centraler Abführung der Verbrennungsgase.

Das andere Brennersystem wird durch die Lampen von Bower, Wenham, Sug und Siemens (invertirter Brenner) mittels der aufgestellten Tafeln veranschaulicht un unterscheidet sich von der bekannten Einrichtung der Siemens'schen Regenerativlampe dadurch, dass die Räume für die Vorwärmung von Gas und Luft nicht wie bei den letztere unterhalb, sondern oberhalb des Brenners sich befinden, in Folge dessen Gas und Luft vo oben zur Flamme geführt werden. Letztere breitet sich horizontal aus, und die Verbre nungsproducte entweichen aufwärts durch die Regenerationsräume in das Abzugsrohr, wob die Flammen sämmtlicher Lampen gegen die äussere Luft nach unten durch Glashalbkuge abgeschlossen sind.

Nachdem der Vorsitzende für die gegebenen Mittheilungen den Dank der V sammlung ausgesprochen und vorgeschlagen hat, anschliessend an diese, des besseren Z sammenhanges wegen, die Punkte a) und b) unter Nr. 10 der Tagesordnung:

a) Welche Erfahrungen sind bei Verwendung der Wenham-Lampen und zwar sow hinsichtlich der für Strassen als solcher für Lokalbeleuchtung verwandten bisher gema worden?

b) Welche Erfahrungen wurden mit dem Dr. Auer'schen Gasglühlicht gemacht?

schon jetzt zur Discussion zu stellen, womit sich die Versammlung einverstanden erk ergreift das Ehrenmitglied des Vereins Herr Scholl (Heidelberg) das Wort und schil die Vorzüge, die zweifellos der Wenham-Lampe nachgerühmt werden müssen. Er habe zwei Monaten Wenham-Lampen eingeführt für eine Lokalität, die vordem sechs Lüster zusammen 18 Flammen zwecks ausreichender Beleuchtung nothwendig hatte. Nun werde mit vier Lampen weit kräftiger beleuchtet; er glaube sogar, dass die Leucht jetzt mindestens doppelt so gross ist als vorher. Welche Ersparniss bezüglich des Con erzielt wird, könne er nicht genau angeben, glaube aber, dass die durch Wenham-La unbedingt hervorgerufenen Ersparnisse zunächst in einer guten Regulirung der Flam dann aber in dem Umstande zu suchen sind, dass die Leute überhaupt mehr sehe früher. Er könne nur für eine allgemeine Verwendung dieser Lampen sprechen und sich dabei auf die alte Erfahrung stützen, dass man nie ängstlich sein soll, gute Ding zuführen. Die Flamme der Wenham-Lampen sei schön weiss und ruhig und könne gegen nur anführen, dass Manchen das Licht für die Augen zu grell erscheint.

Der Vorsitzende Herr Eitner (Heidelberg) knüpft daran folgende Bemerku Meine Herren! Gestatten Sie mir, den Worten des Herrn Scholl und dem Lob, w er den Wenham-Lampen gewidmet hat, meinerseits einige Erklärungen anzufügen und sozusagen auch die Kehrseite der Medaille zu zeigen. Es ist ja richtig, die vier L

der Grösse No. 2, welche Herr Scholl benutzt, functioniren vorzüglich und leisten in der That alles das, was man den Wenham-Lampen nachrühmt. Allein das thun sie erst, nachdem jede einzelne derselben einen gründlichen Adjustirungsprocess durchgemacht hat. Wenn wir eine Siemens-Regenerativlampe kaufen, so können wir diese ohne weiteres in dem Lokal unseres Abonnenten aufhängen, sie wird vom ersten Moment an ihre Schuldigkeit thun; das ist nun bei den Wenham-Lampen, wenigstens bei den ca. 20 Stück, die ich bisher und zwar von verschiedenen Seiten bezogen habe, nicht der Fall gewesen. Man darf auf sie das Wort »billig und schlecht« nicht anwenden, denn bekanntlich sind die Lampen recht theuer. Mag die mangelhafte Fabrikation, denn auf sie, nicht auf das Constructionsprincip beziehen sich meine Klagen, nun darin ihren Grund haben, dass die Nachfrage nach den Lampen zur Zeit eine grosse ist, und die Sorgfalt der Arbeit darunter leidet, oder meinen die Herren Fabrikanten jenseits des Kanals, dass wir auch mit dem Ausschuss zufrieden sein müssen — genug, ich kann Ihnen nur rathen, so lange hierin nicht Wandel geschaffen ist, oder so lange Sie die Adjustirung der Lampen, die oft zeitraubend und schwierig ist, nicht als eine Art Sport selbst oder mit Hülfe eines recht geschickten Installateurs in die Hand nehmen wollen, mit der bedingungslosen Empfehlung derselben bei Ihren Abonnenten recht vorsichtig zu sein.

Herr Eitner zählt des Weiteren die hauptsächlichsten Fehler auf, die ihm an den Lampen bisher begegnet sind, erwähnt unter anderem, sie seien zuweilen so krumm und schief zusammengesetzt gewesen, dass man sie anständigerweise schon darum dem Besteller nicht habe abgeben können, und hätten oft Sägemehl und Formsand in solcher Menge in den gebogenen Röhren enthalten, dass trotz alles Ausklopfens, Blasens etc. nicht alles entfernt werden konnte und die Löcher im Brennerring sich nach Kurzem immer wieder theilweise zusetzten, so dass die Lampe in Folge dessen dann regelmässig stark zu russen begann. Er geht ferner auf das häufig mangelhafte Functioniren des bei den meisten der Lampen verwendeten Regulators ein und erläutert, auf welche Weise dieser zu behandeln sei, damit er sich nicht festsetzen könne und dem Russen der Flamme mit Sicherheit vorgebeugt werde.

Er macht darauf aufmerksam, dass der trocken aufgesetzte, zuweilen nicht gleichmässig abgeschliffene Specksteinbrennerring vielfach nicht absolut dicht auf dem zugehörigen Metallkörper, der ihm das vorgewärmte Gas zuführt, anschliesst, so dass innen oder aussen am Brennerring eine Nebenflamme entsteht, die die Regelmässigkeit und Schönheit der Hauptflamme ganz wesentlich beeinträchtigt. Man müsse diesem Fehler durch sorgfältiges Zusammenschleifen der beiden fraglichen Theile auf einer Spiegelglasplatte begegnen und ferner dem Ueberfangring, dem Luftvertheilungssiebe und dem Luftführungsplättchen die grösste Aufmerksamkeit schenken, auch durch Einsetzen kleiner Siebe aus feiner Drahtgaze in die Zuleitung zum Brenner, diesen dauernd vor Verstopfung seiner Löcher schützen, um nach Beachtung aller dieser und anderer namentlich angeführter, aber weniger wichtiger Umstände schliesslich eine vollkommen gerundete, durchaus regelmässige Flamme von ganz brillantem Lichteffect zu erhalten.

Habe man die Lampe, der man wohl eine grosse Zukunft prophezeien könne, einmal so weit, so sei sie in der That ein vorzüglicher Beleuchtungsapparat (Ausnutzung des Gases 1 : 3), und der Käufer sei dann auch dauernd zufrieden mit ihr.

Einschränkend müsse er jedoch noch erwähnen, dass er die Anwendung grösserer Nummern als der No. 2 nicht anrathen könne, da nach seinen Beobachtungen diese kein so schönes weisses Licht gaben und auch viel schwerer zu dauernd guter Funktion zu bringen seien; namentlich habe er böse Erfahrungen mit zwei Strassenlaternen der Grösse No. 4 gemacht.

Herr Scholl (Heidelberg) fügt seinen vorigen Auslassungen noch hinzu, dass er die fraglichen vier Lampen von Herrn Eitner bezogen habe; deshalb seien sie so vorzüglich regulirt gewesen. Auch er spricht gegen den hohen Preis.

Digitized by Google

Herr Eitner (Heidelberg) constatirt, dass Herr Scholl Lampen No. 2 für den Preis von M. 100 pro Stück erhalten habe, die dem Gaswerk, ab Berlin, selbst M. 96 ohne Verpackung kosteten.

Herr Viehoff (Saargemünd) hat seit einigen Wochen drei Lampen in Gebrauch und weiss darüber nur Gutes zu berichten. Er hält die Bedienung der Wenham-Lampen für einfacher als diejenige der Siemens'schen Regenerativbrenner und hebt hervor, dass die ersteren weniger leicht russen.

Herr Eitner (Heidelberg) kann dies nicht zugeben, da er gefunden hat, dass gerade die Wenham-Lampen leicht russen. Deshalb sei für jede Lampe ein guter Regulator nöthig.

Herr Burgemeister (Oberstein-Idar) hat ebenfalls ungünstige Erfahrungen mit Wenham-Lampen gemacht.

Herr Werner (Ludwigsburg) hat eine Lampe No. 2 installirt und weiss nichts Nachtheiliges darüber zu sagen.

Herr Hase (Baden-Baden) tritt der Auslassung des Herrn Viehoff entgegen, nach der es scheinen könnte, als ob die Siemens'schen Regenerativbrenner besonders leicht zum Russen geneigt wären. Dies sei durchaus nicht der Fall. In Baden seien Siemens-Brenner verschiedener Grösse für öffentliche und private Beleuchtung in Anwendung und müsse denselben bei einigermaassen aufmerksamer Bedienung ein ganz vorzügliches Functioniren nachgerühmt werden.

Herr Erpf (Pforzheim) fragt an, ob in Folge der grossen Hitze, die durch Wenham-Lampen verursacht werde, die Decken leiden.

Herr Eitner (Heidelberg) verneint dies bedingungsweise und schliesst, da sich Niemand mehr zum Wort meldet, die Debatte.

Zu b): Welche Erfahrungen wurden mit dem Dr. Auer'schen Glühlicht gemacht? nimmt Herr Geyer (Schwäbisch Gmünd) das Wort. Das Dr. Auer'sche Gasglühlicht hat sich nicht ganz so gezeigt, als man nach den Veröffentlichungen erwarten durfte. Das Licht besticht im ersten Moment das Auge, es brennt sehr ruhig und man glaubt, eine reiche schöne Lichtquelle zu haben; aber die Wirkung ist eine geringe, und wird sich in Folge dessen das Licht in Gmünd trotz seiner Ruhe nicht leicht einführen lassen. Da, wo hier Rundbrenner oder Brenner mit Cylinder angebracht werden, verlangt man 24 Kerzen Leuchtkraft. Von mir angestellte Lichtmessungen an der Strumpflampe ergaben bei Gas aus Heinitzkohlen I mit bis 10% Zusatz von Cannelkohlen der Zeche Consolidation als höchste Leuchtkraft 14 deutsche Normalkerzen bei 80 l Consum. Mir scheint aber, dass diese Leuchtkraft nur in der Horizontalen wirklich da ist und im Winkel bedeutend abnimmt; so fand ich bei einer Neigung von 17° 2½—3 und bei einer Neigung von 30° 4 Kerzen weniger.

Die Glühlichter habe ich erst seit wenigen Tagen, meine Versuche sind daher noch nicht abgeschlossen; dennoch ist mein Urtheil kein günstiges, und möchte ich den Herren Collegen empfehlen, ihre Versuche bezüglich der Leuchtkraft in der vorher beschriebenen Weise auszudehnen. Was den Glühkörper selbst anlangt, so ist derselbe viel zu empfindlich für die Praxis; jede Berührung und jede Erschütterung zerstört ihn. Von glaubhafter Seite wurde mir kürzlich mitgetheilt, dass in einem rheinischen Walzwerke Glühlampen angebracht wurden, bei denen beim Herabfallen des Dampfhammers auch die Glühkörper herabgefallen und zerstört worden seien.

Herr Klönne (Dortmund) macht darauf aufmerksam, dass die Qualität des Gases auf das Verhalten des Glühkörpers von Einfluss sei. Er habe gefunden, dass Gas aus westphälischen Kohlen in dieser Beziehung günstiger sei, als solches aus Saarkohlen. Ersteres bewirke ein intensives Licht und mache den Glühkörper verschwommen weiss, letzteres bewirke ein mehr rothes Licht und lasse die Maschen des Glühkörpers sichtbar erscheinen.

Herr Kugler (Offenbach a. M.) spricht sich gegen diese Art der Glühlichtbeleuchtung aus, weil man dabei nicht lesen könne.

Herr Geyer (Schwäbisch Gmünd) konstatirt, dass die Güte des Gases aus Saarkohlen nichts zu wünschen übrig lasse; der Hauptübelstand liege eben in der geringen Leuchtkraft des Glühkörpers.

Herr Eitner (Heidelberg) empfiehlt Reflectoren neun- oder zehntheilig, aus versilberten Planspiegeln zusammengesetzt, für das Dr. Auer'sche Glühlicht. Dann könne man sehr schön dabei lesen. Redner ist der Ansicht, dass die Glühlichtbeleuchtung trotz der gerügten Mängel immerhin Verwendung finden werde.

Nach Verlauf der üblichen Frühstückspause eröffnet der Vorsitzende den zweiten Theil der Verhandlungen mit geschäftlichen Mittheilungen.

Herr Reichard (Karlsruhe) theilt mit, dass am nächstfolgenden Tage früh die städtische Dampfspritze probirt werden soll, wozu die Anwesenden freundlichst eingeladen werden.

Herr Viehoff (Saargemünd) erklärt, dass die in Gemeinschaft mit Herrn Hütt (Schwäb. Hall) vorgenommene Prüfung der Rechnung den Richtigbefund derselben ergeben habe und bittet die Versammlung, dem Vorstand Decharge zu ertheilen. (Geschieht.)

Der Vorsitzende stellt den Antrag, dass die den Mitgliedern behändigten Billets zum Besuche der Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft, deren Bezahlung das Gaswerk Karlsruhe in liebenswürdigster Weise habe übernehmen wollen, durch den Verein bezahlt werden. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

(Fortsetzung folgt.)

L'Anti-Brai.

Von Simon Schiele in Frankfurt a. M.

Das Journal des Usines à Gaz brachte in seiner Nummer 1 (5. Jan. 1887) S. 3 die Mittheilung, dass der Redaction einige Stücke eines Fabrikates zugegangen seien, welches den Leitern von Gaswerken wohl grosse Dienste leisten werde, weil es die Verstopfungen der Steigerohre verhindern solle. Es trage den Namen l'Anti-Brai und solle nicht nur die Verengungen verhindern, sondern auch während mehreren Wochen die Neubildung des Ansetzens von Verdickungen verhüten, ja man könne sogar durch seine regelmässige Verwendung auf unendliche Zeit die Steigerohre rein erhalten, ohne sie durchstossen zu müssen.

Seine Anwendung sei äusserst einfach, da man nur ein Röllchen (Stäbchen) des Stoffes in das Mundstück unter das Steigerohr zu legen und den Deckel des Mundstückes lose vorzuhängen habe, ohne ihn zu dichten. Nach einigen Minuten (etwa 8 bis 10) könne man ohne jede Schwierigkeit den Theerpfropfen entfernen, so dass der Durchgang für das Gas völlig frei werde. Verdampfe man alle 15 bis 20 Tage ein solches Röllchen (von 32 mm Durchmesser, 60 mm Länge und 54 g Gewicht), so bleibe das Rohr dauernd rein.

Die Redaction habe keine Gelegenheit gehabt, das neue Mittel selbst zu prüfen und könne sich nur auf das Urtheil verschiedener Gaswerksleiter in Frankreich verlassen, das bei einem derselben dahin laute:

»Unsere Aufsteigerohre bleiben, wenn sie einmal durch das Mittel rein gemacht sind, mindestens 15 Tage ganz frei von Ansatz, während wir früher sie alle 3 bis 4 Tage durchstossen mussten. Wir vermeiden dadurch die von der Verstopfung der Steigerohre herrührenden Gasverluste, die Lockerung der Retortenköpfe, welche bei dem Durchstossen unvermeidlich ist, und die Gefahr, welche aus dieser misslichsten Arbeit den Heizern erwächst.«

Die Redaction meint diesen Versicherungen Glauben schenken zu dürfen und wünscht, da es sich um eine Allen nützliche Neuerung handle, dass ihr fernere Beobachtungen über den Gegenstand möchten mitgetheilt werden.

Veranlassung, dies direct zu thun, liegt nicht vor und ist es wohl zweckmässig, auf dem Wege der Veröffentlichung in diesem Journale den deutschen Schwesteranstalten Kenntniss von einer gemachten Erfahrung zu geben.

In einer der nächsten Nummern des französischen Fachblattes erschien dann und erscheint fortwährend eine Anzeige, dass der Anti-Brai (System P. Greyson und A. Verly, patentirt) zu 5 frs. (M. 4) für 20 Röllchen bei M. J. Greyson, 10, avenue de l'Opéra à Paris, zu kaufen sei. Die Gaswerke von Orléans, Rochefort, Nimes, Cherbourg, Fontainebleau, Sens, Rueil, Lizieux u. s. w. hätten ihn mit Erfolg zur Anwendung gebracht.

Wer gezwungen ist, grössere Mengen schweres Gas gebender Rohstoffe zu verwenden, der weiss von der grossen Plage der Steigerohreverstopfungen weit mehr zu erzählen, als diejenigen, welche leichteres Gas gebende Kohlen oder Holz zur Verwendung bringen. Ein Mittel, wie der Anti-Brai beschrieben ist, wäre ja eine wahre Erlösung. Alsbald wurde ein Bezug von Paris gemacht und mit vieler Spannung dem Erfolge gelauscht. Das ganze Personal war versammelt, um das Wunder mit anzusehen. Es waren zu dem ersten Versuche zwei Steigerohre ausersehen, die stets sehr rasch verstopft waren. Es wurde ein Eisenstab nach Oeffnung des oberen Verschlussdeckels durch die Verstopfung hindurchgestossen, so dass ein etwa 4 cm weites Rohr in demselben entstand. Dann wurde vor Wiederladung der Retorte das Röllchen an die oben bezeichnete Stelle des Mundstückes gebracht und der Retortendeckel leicht vorgelegt, damit Zug im Steigerohre entstehe. Sehr bald entstieg den Aufsteigerohren ein starker graubrauner Qualm, der nach und nach heller wurde und sich bald fast ganz verlor. Die 10 Minuten waren verstrichen und man schritt zum Durchstossen des Steigerohrs. Dies ging etwas leichter und ohne Anwendung so grosser Gewalt, wie man sie gewöhnlich anwenden muss, von statten und erschien die durchgestossene Masse etwas trockener als dies seither der Fall war. Die Rohre wurden danach durch eine Metallbürste, die eng an das Steigerohr anschloss, so rein als nur möglich gemacht und danach noch ein halbes Röllchen der Masse in das Mundstück gelegt, wie dies die Gebrauchsanweisung vorschreibt, um, wie die Beschreibung sich ausdrückt, die innere Rohrfläche zu emailliren. Die Spannung Aller auf den Erfolg war gross; aber leider blieb dieser aus, denn nach kaum 24 Stunden waren die Steigerohre wieder vollkommen verstopft, und man musste — namentlich zum Leidwesen der Arbeiter — zu der alten schweren Reinigungsart schreiten. Die Versuche wurden nun durch Wochen fortgesetzt und mannigfach verändert, auch bei solchen Steigerohren versucht, durch welche nur gewöhnliches Kohlengas weiter zu führen war; leider aber wollte sich die erwartete und oben ausführlich beschriebene Wirkung nicht einstellen. Vielleicht sind andere Gaswerke glücklicher damit und beschreiben ihre Art der Anwendung und die damit erzielten Erfolge zum Nutzen aller Geplagten und veröffentlichen sie in diesem Journal, in dem die Redaction solchen Mittheilungen gewiss ihre Spalten öffnen wird.

Man wird mit Recht fragen: Woraus besteht denn eigentlich, was ist dieser Anti-Brai? Soweit dies zu ermitteln ist und nach der Ansicht des Chemikers Leybold, welcher die Untersuchung des Stoffes ausführte, ist es ein ganz aus den Abfällen der Leimfabrikation hergestellter Körper, der mit einer grünen Schimmeldecke überzogen ist.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Röllchens ergab sich zu 21,4 % und die weisse Asche zu 5,6 %, der Rest besteht aus thierischem Stoffe und zwar aus etwas Leim und gröblich gemahlenem Pulver von Haut-, Horn- und Ledersubstanz, deren Geruch er bei dem Erwärmen deutlich zeigt. Bei der Erhitzung im Kolben entstehen gelbe Dämpfe von widrigem Geruch, welche sich zu einer gelben, wässerigen Flüssigkeit von saurer Reaction und zu braunem Theere in der Vorlage verdichten. Es entwickeln sich dabei gleichzeitig brennbare Gase, welche beim Entzünden leuchtende Flamme geben. Die Zusammensetzung des Verstopfungverhüters (Anti-Brai) oder Pechgegners kann angenommen werden zu

Leim	6,7 %
Lederabfälle, Haut, Horn .	71,9 %
Feuchtigkeit	21,4 %
	100 %

Die Asche des Körpers ist von weisser Farbe und besteht zumeist aus phosphorsaurem Kalk mit etwas Eisenphosphat. Er soll vor Feuchtigkeit bewahrt und nur von Hand, ohne Zange, gebrochen werden.

Die Wirkungsweise des Stoffes liesse sich etwa so erklären, dass die flüchtigen Destillationsproducte desselben sich auf dem gereinigten Rohrinnern in dünner Schichte niederschlagen, ohne klebrig zu sein, so dass die hindurchstreichenden, feinst zertheilten, die Verstopfung bildenden Kohlentheilchen sich nicht anzusetzen vermögen, vielmehr mit dem frischen Leuchtgase weiter ziehen. Es erinnert dies an die Graphitkuchen (aus Graphit und Harz hergestellt), welche man vor langer Zeit zum inneren Anstrich von glühenden eisernen Retorten versuchsweise verwendete, nicht um die Ansätze in den Retorten (den sog. Retortengraphit, der heute den Fabrikanten von Stiften für elektrisches Licht dient) an der Bildung zu verhindern, sondern um deren Entfernung, das Ausbrechen zu erleichtern. Von dauerndem Erfolge war auch diese Methode nicht.

Möchte es Anderen gelingen, mit dem neuen Anti-Brai die von den Erfindern beschriebenen Vortheile zu erzielen; es würde der Gasindustrie damit ein grosser Dienst geleistet werden. Jedenfalls wäre sehr zu wünschen, dass der neue Gedanke von erfindungsreichen Köpfen aufgegriffen und von zähen Naturen weiter verfolgt würden.

Frankfurt a. M., März 1887.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

Im Laufe der letzten Jahre hat die Kenntniss von den Ursachen der Infectionskrankheiten bedeutende Fortschritte dadurch gemacht, dass es für eine grosse Anzahl dieser Krankheiten gelungen ist, die nie fehlende Ursache in parasitischen, meist der Gruppe der Bacterien angehörigen Mikroorganismen zu entdecken. Mit Sicherstellung dieser Thatsachen und Verbesserung der Methoden zu ihrer Ermittelung war einerseits ein neuer aussichtsreicher Weg neben den älteren Pfaden betreten, aber andererseits gestattete die besondere Richtung und Methodik dieser Forschungen auch ältere Ermittelungen von Neuem und mit mehr Aussicht auf Erfolg zu prüfen. Auch das heftig umstrittene Kapitel der hygienischen Beurtheilung des Trink- und Nutzwassers konnte sich diesen Einflüssen nicht entziehen.

Bei meiner Betheiligung an der Lösung dieser wichtigen Fragen glaubte ich mich deshalb dem ehrenvollen Auftrage des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern über die bisherigen Ermittelungen an der Hand meiner eigenen Beobachtungen und Experimente zu berichten nicht entziehen zu dürfen [1]).

1. Die chemische Untersuchung des Wassers.

Dem Gange der wissenschaftlichen Forschung entsprechend gab zuerst die chemische Analyse des Wassers Anhaltspunkte zu einer genauen Ermittelung der Wasserbestandtheile und damit zugleich die Möglichkeit der Vergleichung von Wasser verschiedener Herkunft. Eine stillschweigende Voraussetzung derartiger Vergleiche musste es sein, dass nur vergleichbare Dinge berücksichtigt wurden. Die Möglichkeit eines solchen Vorgehens liegt in der schon von Plinius geahnten Abhängigkeit der Qualität des Wassers von der geologischen Formation, aus der es stammt.

[1]) Auf Ansuchen des Vorstandes hatte Herr Dr Hueppe einen Vortrag: »Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers« für die XXVI. Versammlung unseres Vereines in Eisenach vorbereitet; die Abhaltung desselben wurde leider durch Krankheit des Herrn Verf. verhindert. Herr Dr. Hueppe hat nun das Manuscript in erweiterter Form und zur Publication zur Verfügung gestellt. (D. Red.)

Beim Eindringen des Wassers in die Erde löst dasselbe, besonders unterstützt durch seinen Kohlensäuregehalt, Bestandtheile des Gebirges, welche dann zum Theil wieder noch secundäre Umsetzungen mit anderen Gebirgsbestandtheilen eingehen können und schliesslich haben wir in der zu Tage tretenden oder erbohrten Quelle einen greifbaren chemischen Ausdruck für den Einfluss, welchen das Wasser auf die betreffenden geologischen Formationen ausübt. Je nach der Formation müssen wir aus diesem Grunde von vornherein Differenzen im Gehalt der Quellen verschiedener Formationen erwarten. Nach Analysen von Frankland, Denison, Morton, Reichardt, Schnitzer über 26 Quellen, welche den geognostischen Einfluss möglichst rein zum Ausdruck brachten, wurden in England und Deutschland je nach der Formation folgende Minima und Maxima der einzelnen Bestandtheile, in Milligrammen pro Liter, beobachtet:

	Minimum	Maximum
Rückstand	24,4 (Granit)	1547 (Kies in Colchester) 3060 (Keuper bei Erlangen in einer Tiefe von 680 Fuss)
Organische Substanz	0 (Thonschiefer)	52 (Keuper)
Salpetersäure (N_2O_5)	0 (Basalt, Granit)	73,95 (Kies)
Chlor	0 (Porphyr)	45,5 (Kohle) 161,0 (Gipsquelle bei Rudolstadt)
Schwefelsäure (SO_3)	0 (Bunter Sandstein)	27,5 (Bunter Sandstein) 1108,3 (Gipsquelle)
Kalk (CaO)	2,8 (Thonschiefer)	140,0 (Dolomit) 464,0 (Keuper) 766,0 (Gipsquelle)
Magnesia (MgO)	1,8 (Porphyr)	65,0 (Dolomit) 122,5 (Gipsquelle)
Härte (1 Härtegrad = 1 Calciumoxyd in 100000 Theilen Wasser = 10 mg Kalk im Liter)	7,8 (Thonschiefer)	231,0 (Dolomit) 927,5 (Gipsquelle).

Trotz dieser grossen Differenzen reiner Gebirgsquellen haben mehrere Forscher versucht, dem praktischen Bedürfnisse der Wassertechnik dadurch zu entsprechen, dass sie bestimmte Grenzwerthe und Maxima aufstellten, welche ein Wasser nicht überschreiten dürfe, wenn es der Technik genügen soll. Diese Grenzzahlen wurden aber gleichzeitig fixirt in der ausgesprochenen Absicht, dass sie einen Anhalt für die hygienische Beurtheilung des Wassers geben. Je nach den Orten, an welchen die Einzelnen ihre Erfahrungen sammelten, schwanken diese Grenzzahlen zum Theil recht beträchtlich:

In Milligrammen pro Liter Wasser darf vorhanden sein nach:

	F. Fischer	E. Reichardt und Wiener Gutachten	Kubel-Tiemann
Abdampfrückstand	—	100 bis 500	500
Organische Substanz (1 Theil zur Oxydation verbrauchte $KMnO_4$ = 5 Theile organische Substanz)	40	10 bis 50	50
Salpetersäure (N_2O_5)	27	4	5 bis 15
Chlor	35,5	2 bis 8	20 » 30
Schwefelsäure (SO_3)	80	2 » 63	80 » 100
Kalk (CaO)	112	—	112
Magnesia (MgO)	40	—	40
Härte (1 Grad = 10 mg Kalk pro Liter)	16,8	18	16

Digitized by Google

In diesen Grenzwerthen finden wir bei genauerem Vergleiche immer besondere Concessionen, welche dem Lokalpatriotismus ihre Motivirung verdanken, und daraus resultiren nach den verschiedenen Festsetzungen folgende:

	Niedrige Grenzwerthe	Hohe Grenzwerthe
Abdampfrückstand	100	500
Organische Substanz	10	50
Salpetersäure	4	27
Chlor	2	35,5
Schwefelsäure	2	100,0
Kalk	—	112
Magnesia	—	40
Härte	16	18

Bei den erwähnten 26 reinen Quellen verschiedener Formationen wurden nun diese hohen Grenzzahlen, welche die meisten Chemiker und Techniker benutzen, überschritten:

Rückstand (500) mit	665 (Dolomit) 1547 (Kies) 2365 (Gipsquelle) 3060 (Keuper)	4 mal
Organische Substanz (50) mit	52 (Keuper)	1 mal
Salpetersäure (27) mit	73,95 (Kies)	1 mal
Chlor (35,5) mit	45,5 (Kohle) 161,0 (Gipsquelle)	2 mal
Schwefelsäure (100) mit	1108,3 (Gipsquelle)	1 mal
Kalk (112) mit	129,0 (Muschelkalk) 140,0 (Dolomit) 464,0 (Keuper) 766,0 (Gipsquelle)	4 mal
Magnesia (40) mit	48,0 (Bunter Sandstein) 65,0 (Dolomit) 122,5 (Gipsquelle)	3 mal
Härte (18)		12 mal

Legt man die niedrigen, aber nur von Wenigen benutzten Grenzzahlen zu Grunde, so steigt die Zahl der reinen Quellen, welche den Anforderungen der Chemie nicht genügen, noch ganz beträchtlich. Bei diesen Quellen haben sich aber ferner für dieselbe Formation ziemlich beträchtliche Schwankungen im Gehalt einzelner Bestandtheile ergeben:

Rückstand schwankte von	70,0	bis	180,0	im Thonschiefer,
» » »	24,4	»	210,0	» Granit,
» » »	30	»	271	» Silur,
» » »	90	»	300	» bunten Sandstein,
» » »	129	»	338	» Sandstein (England),
» » »	48	»	370	» Kohle,
» » »	279	»	1547	» Kies,
» » »	128	»	3060	» Keuper.
Organische Substanz schwankte von	2,6	bis	9,1	im bunten Sandstein,
» » » »	4,7	»	15,7	» Granit,
» » » »	0	»	21,0	» Thonschiefer,
» » » »	9	»	52	» Keuper.
Salpetersäure schwankte von	0	bis	0,5	im Thonschiefer,
» » »	0	»	6,59	» Silur,

Salpetersäure schwankte von	0	bis 9,8	im bunten Sandstein,
» » »	0	» 12,56	» Sandstein (England),
» » »	0,07	» 18,13	» Kohle,
» » »	1,67	» 73,95	» Kies.
Chlor schwankte von	Spur	bis 3,3	im Granit,
» » »	3,2	» 8,9	» bunten Sandstein,
» » »	2,0	» 10,6	» Thonschiefer,
» » »	17	» 27	» Silur,
» » »	21,5	» 27,5	» Kies,
» » »	21	» 32,5	» Sandstein (England),
» » »	29,8	» 45,5	» Kohle.
Schwefelsäure schwankte von	3,4	bis 10,3	im Granit,
» » »	1,7	» 24,0	» Thonschiefer,
» » »	0	» 27,5	» bunten Sandstein.
Kalk schwankte von	9,7	bis 44,8	im Granit,
» »	2,8	» 50,4	» Thonschiefer,
» »	10,0	» 95,2	» bunten Sandstein.
Magnesia schwankte von	1,8	bis 10,8	im Thonschiefer,
» »	2,5	» 21,0	» Granit,
» »	3,6	» 48,0	» bunten Sandstein.
Härte schwankte von	7,8	bis 60,6	im Thonschiefer,
» »	12,7	» 74,2	» Granit,
» »	15,0	» 139,6	» bunten Sandstein.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass schon bei derselben Formation grössere Schwa
kungen vorkommen können, als sie in den Grenzzahlen einen Ausdruck finden sollen ur
weiter ergibt sich, dass bei Beurtheilung nach diesen Grenzzahlen die Bewohner manch
Gegenden selbst die ihnen zugänglichen reinsten Gebirgsquellen nicht benutzen dürfte
Nun findet man aber, dass in solchen Gegenden das Wasser, dessen einzelne Bestandthe
die hohen Grenzzahlen überschreiten, von den Einwohnern ohne jeden Schaden genoss
wird, und dass frisch Hinzugezogene meist sofort oder doch in kurzer Zeit das Was
ebensogut vertragen. Die Ausnahmen, in denen Ungewöhnte ein solches Wasser nicht v
tragen, gehören zum überwiegenden Theil in die Kategorie der schlechten Ausreden, insof
man die bei Reisen und vorübergehendem Aufenthalt begangenen anderweitigen z. Th.
vermeidlichen Excesse oder Aenderungen der häuslichen Gewohnheiten dem Wasser in
Schuhe schiebt, das man gar nicht getrunken hat. Einzelne besonders empfindliche Mensc
kommen überall vor, aber bilden auch überall eine Ausnahme von der Regel, dass
Mensch in Bezug auf den Genuss differenten Trinkwassers ganz ausserordentlich anpassu
fähig ist.

So finden wir denn auch, dass bei Quellen, welche ohne jeden Schaden zur Wa
versorgung dienen, die Grenzzahlen öfters überschritten sind; z. B. in 22 von Wolffhi
zusammengestellten Quellen, bei denen die Formation nicht besonders angegeben ist, w
die hohen Grenzzahlen überschritten: bei Rückstand zweimal, bei organischer Substanz
mal, Chlor und Schwefelsäure je einmal, Kalk fünfmal und Härte zweimal. Bei den niedr
Grenzzahlen sind Ueberschreitungen natürlich noch viel häufiger, ohne dass irgendwe
nachtheiliger Einfluss für die Gesundheit aus dem Trinken solchen Wassers resultirt.

Es versteht sich von selbst, dass Mineralquellen im engeren Sinne und Thermen
zur Wasserversorgung verwendet werden, wenn es auch natürlich keine scharfe G
zwischen salzreichem Trinkwasser und schwachem Mineralwasser gibt. Aus den Erfahru
mit reinen Salzlösungen, wie sie zu therapeutischen Zwecken zahlreich angestellt sind
Mineralwassern und salzreicheren Trinkwassern ergibt sich, dass die Grenzzahlen zum

sogar beträchtlich überschritten werden können, ohne dass ein medicamentöser Einfluss der gelösten Salze sich bemerkbar macht. Ein auch beträchtliches Ueberschreiten der Grenzzahlen ist vom hygienischen Gesichtspunkte im Allgemeinen gleichgültig, wenn der Salzgehalt des Wassers nur der reine Ausdruck des chemischen Verhaltens der betreffenden geologischen Formation ist. Eine grosse Anzahl der Chemiker erkennt deshalb auch jetzt rückhaltlos die Berechtigung der von Hygienikern schon längst ausgesprochenen Ansicht an, dass die Grenzzahlen als allgemeiner Anhalt zur hygienischen Beurtheilung von Wasser zu verwerfen, und dass sie nur zum Vergleiche mit Wasser derselben Formation zu brauchen sind.

Wenn die Salze in den Mengen, in welchen sie auch in salzreichem Wasser vorkommen, an sich nicht gesundheitsschädlich sind und wenn man damit die Forderungen der Industrie vergleicht und einen Compromiss mit den heterogenen Industriezweigen zu schliessen versucht, so kommt man sogar zu der auf den ersten Blick frappirenden Ansicht, dass die Industrie scheinbar viel höhere Anforderungen an das Wasser stellt, als die Hygiene.

Die Carbonate von Calcium und Magnesium und Calciumsulfat sind in grosser Menge durch Bildung von Kesselstein fast allen modernen Industriezweigen hinderlich, während der Mensch sich auch an ein hartes Wasser mit Leichtigkeit gewöhnt und dasselbe einem weicheren Wasser sogar manchmal vorzieht. Zum Kochen, zur Seifenbenutzung, in der Textilindustrie ist ein hartes Wasser lästig oder unbrauchbar. Die Chloride von Calcium und Magnesium, welche für die Physiologie in den zur Beobachtung kommenden Mengen an sich gar kein Interesse haben, tragen in empfindlichster Weise zur Corrosion der Kessel und Montur bei, und in der Bierbrauerei und Brennerei schädigen sie den Keimungsprocess erheblich. Die Nitrate hindern die Krystallisation des Zuckers und geben Veranlassung zur Bildung des unangenehmen Calciumnitrat, des Mauersalpeters. Der Eisengehalt des Wassers schädigt durch Bildung von Rostflecken die Papierfabrication, Bleicherei, Färberei, Wäscherei. Diese Beispiele werden zur Illustration des Gesagten genügen.

Aber es ist ein grosser Unterschied in der Beurtheilung, insofern die Industrie nur mit dem Salzgehalt als solchem zu rechnen hat und ihr die Herkunft der Salze vollständig gleichgültig ist, wenn sie nur nicht in zu grosser Menge vorhanden sind. Wenn wir die erwähnten 26 natürlichen Quellen betrachten, so finden wir, dass 1. der Gehalt an sog. organischer Substanz, an Chlor, Salpetersäure und Schwefelsäure, von den Mineralwassern natürlich abgesehen, sehr selten einmal die hohen und selbst die niedrigen Grenzzahlen nicht oft überschreitet, und 2. dass Nitrate, Ammoniak, Phosphate und Schwefelwasserstoff gar nicht zur Beobachtung kamen. Kommen nun in einem Wasser, dessen der geologischen Formation zukommende Minima und Maxima wir kennen, die Körper der ersten Gruppe, welche sich in jedem natürlichen Quellwasser finden, in gesteigerter Menge vor und sind in dem Wasser noch ausserdem Körper der zweiten Gruppe vorhanden, so muss die Zunahme der Körper der ersten Gruppe und das Auftreten der neuen Verbindungen auf eine besondere Quelle oder Ursprungsstätte hinweisen. Diese finden wir nur in den allgemeinen Zersetzungs- und Fäulnissprocessen im Boden und in der Steigung derselben durch die Abfallstoffe des menschlichen und thierischen Haushalts. Aus dem letzteren Grunde hat man diese Körper auch Stadtlaugenstoffe genannt, weil mit der Ansammlung grösserer Menschenmassen auch eine besonders günstige Gelegenheit zur Bildung und Aufstapelung dieser Körper gegeben ist.

Von Schwefelwasserstoff abgesehen ist keiner dieser Körper an sich auch in dem maximal beobachteten Mengen gesundheitsschädlich. Aber diese Körper zeigen nach der Zusammenfassung von Nowak[1]) an, »dass das Wasser aus einer unreinen Quelle stammt, dass es durch einen an animalischen Abfallstoffen reichen Boden seinen Weg nahm, oder überhaupt mit faulenden gefährlichen Substanzen in Berührung war. Diese Körper sind

[1]) Lehrbuch der Hygiene 2. Aufl. 1883 S. 55.

also keineswegs als toxisch wirkende Stoffe im Trinkwasser gefährlich, sie sind es nur vermöge ihrer Abstammung«. König[1]) als Chemiker urtheilt ähnlich und meint die Gegenwart dieser Körper »resp. die grössere Menge derselben, beweist uns, dass das Wasser aus Schichten seine Entstehung nimmt, die mit Fäulnissstoffen aller Art imprägnirt sind, und dass neben diesen noch andere Fäulnissproducte vorhanden sind, die chemisch nachzuweisen bis jetzt unmöglich ist«. Den letzteren Punkt berührt auch Nowak noch einmal, wenn er anführt, dass Wasser, welches die genannten beiden Gruppen von Körpern enthält »noch mehr oder weniger mit einem Theil jener räthselhaften Substanzen beladen sein kann, auf welche die krankmachende Wirkung putrider Flüssigkeiten zurückgeführt wird«.

Aehnlich oft noch schroffer urtheilten bis zu dieser Zeit die meisten Chemiker und Hygieniker. Nach dieser Ansicht ist demnach die Zunahme der Körper der ersten Gruppe über das der geologischen Formation entsprechende Maximum oder resp. und die Anwesenheit der Körper der zweiten Gruppe ein Zeichen dafür, dass 1. das Wasser gesundheitsschädliche Bestandtheile enthält, welche aber von der chemischen Analyse nicht erkannt werden können; 2. das Wasser mit Oertlichkeiten in Verbindung steht, in welchen diese Körper sich bilden.

Der erste Satz sagt also aus, dass die chemische Analyse uns auch ohne directe Ermittelung der Schädlichkeit doch ganz direct einen Indicator zur hygienischen Beurtheilung an die Hand gibt, ähnlich wie wir ihn in der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft zur Beurtheilung der Verunreinigung der Luft benutzen. In dieser Hinsicht ist ein weiterer Schluss der meisten Chemiker, dass die Anwesenheit auch relativ grosser Mengen von Nitraten milde zu beurtheilen ist, weil mit Bildung der Salpetersäure eine höchste Oxydationsstufe der N-Bestandtheile und damit ein günstiger nicht mehr veränderlicher Endzustand eingetreten sei. Aber die Anwesenheit von Ammoniak oder Nitriten beweise dagegen, dass die Oxydation der N-haltigen Substanzen nicht bis zur Erreichung des günstigen Endstadiums vorgeschritten sei, und dass die Oertlichkeit, von der dass Wasser stamme, mit zersetzungsfähigen Stoffen derart überladen sei, dass der Boden seiner Pflicht zur Oxydation nicht mehr nachkommen könne.

Noch schwerer als die Anwesenheit von Ammoniak und salpetriger Säure fällt von diesem Standpunkte aus die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff ins Gewicht und am meisten von Phosphaten, weil es eine alte Erfahrung der Agriculturchemie ist, dass Phosphorsäure am hartnäckigsten von allen Bestandtheilen vom Boden zurückgehalten wird.

Es scheint mir nun praktisch zunächst die Bildung und Umwandlung der besprochenen Körper im Erdboden kurz vom physikalisch-chemischen Standpunkte zu betrachten. Der Boden erfährt unter dem Einflusse der Atmosphäre und des Pflanzenlebens Umsetzungen seiner Bestandtheile, er verwittert. Unter den Factoren, welche hierauf von Einfluss sind, nimmt das Wasser eine ganz besondere Rolle ein. Sowohl das aus der Atmosphäre in den Boden gelangende Wasser als das im Boden durch Condensation aus dem Wasserdampf der Bodenluft sich bildende Wasser ist schon an sich ein wichtiges Lösungsmittel vieler Mineralien. Diese lösende Kraft wird dadurch beträchtlich gesteigert, dass es auch ein Absorptionsmittel für Gase ist, unter denen die Kohlensäure seine lösende Kraft beträchtlich erhöht, während der absorbirte Sauerstoff weitgehende chemische Umsetzungen und damit weitere Vorbedingungen für neue Lösungen einzuleiten scheint.

In seiner Eigenschaft als Lösungs- und Absorptionsmittel für feste, flüssige und gasförmige Stoffe führt das Wasser aber auch zu den schon im Boden vorhandenen und durch das Verwittern und Pflanzenleben aufgeschlossenen Stoffen dem Boden noch die verschiedenartigsten Stoffe der Atmosphäre und des thierischen und menschlichen Haushalts zu.

Aber diese gelösten Stoffe dringen nicht einfach in den Boden ein, sondern beim Eindringen hält der Boden besonders die Kalisalze, Ammoniakverbindungen, Kieselsäure und Phosphate zurück, und zwar werden diese Körper, selbst wenn sie in wasserlöslichem Zu-

[1]) Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, II 1883 S. 663.

stande vorhanden sind, dem Wasser durch den Boden entzogen. Dagegen bleiben die Natronverbindungen, etwas weniger die Kalksalze im Wasser besonders in ihren Verbindungen mit Salzsäure, Salpetersäure, zum Theile auch mit Schwefelsäure. Der Boden wirkt demnach anziehend unter den Basen besonders auf Kali und Ammoniak, unter den Säuren auf Kieselsäure und Phosphorsäure, während das Wasser unter den Basen Natron und Kalk, unter den Säuren Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure fest hält.

Derartige Beobachtungen waren wohl mitbestimmend, dass Way seit 1850 diese trennende Kraft des Bodens als einen rein chemischen Vorgang darstellte. Seit Liebig's Versuchen machte sich dann aber die Ansicht mehr und mehr geltend, dass bei diesem Vorgange, ähnlich wie bei der Filtration durch Kohle, auch rein physikalische Processe, eine Art Flächenattraction in Folge der Porosität des Bodens, betheiligt seien, weshalb man die Vorgänge auch als Absorptionserscheinungen des Bodens bezeichnete.

Als rein physikalisch haben wir dabei anzunehmen die Absorption von Gasen, z. B. Ammoniak durch poröse Körper und ferner die Elimination von Körpern mit hohem Moleculargewicht, wie Farbstoffen und anderen organischen Stoffen, aus Lösungen bei Contact mit porösen Körpern. Rein physikalisch ist natürlich auch die Eliminirung von im Wasser suspendirten Körpern beim Passiren des porösen Bodens.

Damit ist aber auch das Gebiet der rein physikalischen Processe durch poröse Körper resp. den Boden wohl ziemlich erschöpft, und ich glaube mich nicht zu täuschen in der Annahme, dass kein bedeutender Agriculturchemiker jetzt noch den Austausch der Salze im Boden mit diesen physikalischen Processen zusammenwirft. Im Gegentheil scheint mir das Gewicht der Thatsachen dafür zu sprechen, dass Way auf dem richtigen Wege war, wenn er den Austausch der Salze im Boden und die angebliche Absorption bestimmter Salze durch den Boden als eine chemische Umsetzung der Wasserbestandtheile mit Bestandtheilen des Bodens auffasste. In dieser Beziehung ist es wichtig zu wissen, dass Ad. Mayer bei reinster, porösester, aus Russ gewonnener Kohle nur Absorptionserscheinungen der erst geschilderten Art auf Gase und Körper mit hohem Moleculargewicht, nicht aber auf Salze erhielt. Ebenso hat sich zweifellos herausgestellt, dass die Kohle, Holzkohle, Knochenkohle, niemals frei von anorganischen Bestandtheilen ist und dass die Absorptionserscheinungen um so intensiver werden, je unreiner die Kohle ist; es treten dann neben den wirklichen Absorptionserscheinungen auch chemische Umsetzungen der zugefügten Salze mit den in der Kohle vorher vorhandenen ein, welche eine physikalische Absorption von Salzen vortäuschen.

Auch bei reinem Sande finden wir z. B. bei den zur Wasserfiltration nöthig gehaltenen Filtergrössen, dass der Quarzsand in Folge seiner geringen Wasserlöslichkeit resp. der geringen Beimischung wasserlöslicher Stoffe zunächst nur absorbirend wirkt wie reine Kohle und fast nur Körper mit hohem Moleculargewicht entfernt, dagegen die Salzlösungen fast ganz unverändert lässt. Nach Wolffhügel's Zusammenstellung wird nur der Chamäleonververbrauch nach der Filtration deutlich geringer als vorher, d. h. die durch die Oxydirbarkeit bestimmten organischen Körper von hohem Moleculargewicht werden vom Filter zurückgehalten, absorbirt. Die Salze dagegen werden im Vergleiche zu der grossen Beeinflussung der Oxydirbarkeit gar nicht oder nur wenig (z. B. Chloride und Ammoniak) durch die Filtration beeinflusst.

Eine indirecte Begünstigung der sog. Absorption der Salze durch die Porosität des Bodens ist dagegen schon lange bekannt, insofern die Lösungen von Natriumchlorid, Natriumnitrat, von Ammoniakverbindungen und Carbonaten auf die nicht gelösten Phosphate lösend wirken und dieselben dadurch verbreiten und so der Absorption, oder genauer dem Austausch mit neuen Bodenpartikeln zugänglicher machen können, als dies sonst bei der schweren Löslichkeit der Phosphate der Fall sein würde. Die ausschlaggebende Bedeutung der Porosität des Bodens für die Umsetzungen im Boden liegt wesentlich in der Beeinflussung der biologischen Processe, auf welche ich erst später eingehe.

Digitized by Google

Die porösen Körper, welche wie der Boden mit den wasserlöslichen Stoffen eine derartige Umsetzung eingehen und bestimmte Körper hartnäckig zurückhalten, vermögen dies nur so lange, als keine Uebersättigung eingetreten ist. In diesem Falle gehen schliesslich alle wasserlöslichen Körper auch in Lösung über; aber gerade hierbei zeigt sich auch wieder eine sehr eklatante Abhängigkeit von der chemischen Natur des Bodens, insofern Böden, welche wegen ihrer chemischen Zusammensetzung intensivere Umsetzungen eingehen können, weniger schnell übersättigt werden, als Böden, welche zu chemischen Umsetzungen weniger geeignet sind. Sandboden ist eher übersättigt als Mergel, dieser eher als Thon.

In Bezug auf diese chemischen Umsetzungen im Boden mögen noch einige Beispiele das Verständniss erleichtern und zeigen, wie unter Umständen solche rein chemischen Processe verlaufen können, welche als physikalische Absorption imponiren können. Wenn ein wasserhaltiges Thonerde-Kalk-Doppelsilicat eines thonigen Bodens mit Chlorkaliumlösung in Berührung gebracht wird, so wird nicht von dem Bodenpartikel des Doppelsilicats einfach Kali absorbirt, sondern es entsteht ein Thonerde-Kalisilicat und Calcium tritt in äquivalenter Menge mit Chlor verbunden in Lösung. In abnehmender Menge kann auch statt Kali gegen Calcium ausgetauscht werden Magnesia, Ammoniak und selbst Natron. Es können also in solchen Fällen, wie sie Thon- und Lehmböden bieten, aus den Salzen der Alkalien und alkalischen Erden mit starken Mineralsäuren durch wasserhaltige Doppelsilicate die Basen unter Austausch gegen eine andere Base scheinbar absorbirt werden.

Bei der Doppelnatur solcher Silicate, welche zum Theil mit Säuren Salze, aber auch mit Basen Aluminate bilden, können dieselben oder wasserlösliche Kieselsäure (auch Humussäuren) sich mit den Carbonaten (z. B. kohlensaurem Ammoniak) und Oxydhydraten der Alkalien und alkalischen Erden umsetzen.

Phosphorsäure wird durch kohlensauren Kalk, durch Eisenoxydhydrat oder auch durch basische Doppelsilicate absorbirt, derart, dass sich in Wasser unlösliche Verbindungen der Phosphorsäure mit Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia oder Kalk bilden. An diesen Beispielen dürfte wohl als allgemeiner Anhalt hervorgehen, dass die Absorption durch den Boden ein Ausdruck dafür ist, dass bei der Umsetzung der im Boden befindlichen Salze mit den durch das Wasser zugeführten Salzen im Boden in erster Linie die unlöslichen oder schwer löslichen Salze zurückbleiben, während die leichter löslichen ins Bodenwasser gehen, von wo sie dann auch dem Grundwasser, Brunnen und Quellen zugeführt werden.

Aber die chemischen Affinitäten, welche diese scheinbare Absorption im Boden bewirken, sind von ziemlich geringer Stärke, so dass die einfache lösende Kraft des Wassers im Boden daneben immer zur Geltung kommt. Es können in Folge dessen die vom Boden absorbirten Stoffe durch Auswaschen mit viel Wasser wieder theilweise gelöst und der Erde entzogen werden.

In Folge dieses einander Entgegenarbeitens und Regulirens der Absorptionskraft und der Bodenlösung haben wir oben im Boden concentrirte Lösungen und grosse Mengen der fixirten Stoffen, und nach unten zu, wie es zuerst Schumacher klar erkannte, stufenweise verdünntere Lösungen und geringere Mengen der durch Absorption fixirten Stoffe.

Dieses ideale Verhalten wird aber durch die capillaren Bewegungen des Wassers periodenweise verschoben, so dass man niemals direct aus einem unten abfliessenden Wasser einen Schluss auf den Gehalt der oberen Bodenschichten machen kann. Bei Zunahme der Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten, bei Regen überwiegt die lösende Kraft, aber die Zeit der Abwärtsbewegung ist so langsam, z. B. nach Fr. Hofmann für Kochsalz nur etwa in ca. vier Monaten, dass sich dieser Factor nicht sofort in einer Aenderung des abfliessenden Wassers bemerkbar macht. Umgekehrt findet bei Abnahme der Feuchtigkeit in den oberen Bodenschichten, bei Ueberwiegen der Verdunstung eine nach oben gerichtete Bewegung des Wassers, eine capillare Hebung statt, bei welcher nach Joulie besonders Chloramonium, Chlornatrium, Kalk- und Kalinitrat, Kaliumphosphat aus der Tiefe nach oben kommen. Nach Wollny wird ausserdem jede capillare Leitung des Wassers im Boden durch

löslichen Salze desselben verlangsamt und zwar durch die nicht absorbirbaren (Natriumnitrat, Natriumchlorid) in höherem Grade als durch die absorbirbaren, so dass also die wechselnde Concentration der im Boden befindlichen Salzlösung als dritter allgemeiner Factor modificirend eingreift.

Schon hieraus geht hervor, dass unter Umständen die richtige Beurtheilung der Zunahme der normalen Bestandtheile eines Wassers sehr schwierig sein kann. Dies schliesst aber nicht aus, dass sich an einzelnen Orten etwas constantere Verhältnisse ausbilden, wie dies beispielsweise August Wagner für München wahrscheinlich machte. Grosse Differenzen im Salzgehalte der Wasser gingen Hand in Hand mit der grösseren oder geringeren Durchfeuchtung des Bodens durch atmosphärische Niederschläge. Waren die letzteren bedeutend, so nahm der Salzgehalt zu, d. h. nichts anderes, als dass der Boden besser ausgewaschen wurde. Bei Abnahme der Niederschläge nahm auch der Salzgehalt der Brunnenwasser ab, d. h. es überwog bei Zunahme der Verdunstung an der Oberfläche die capillare aufwärts gerichtete Bewegung und mit ihr stieg die Fixirung der Salze im Boden. In diesem Falle wurde bei Sinken des Grundwassers, wie es an den Brunnen gemessen wurde, das Brunnenwasser chemisch reiner, bei Steigen des Grundwasserspiegels aber chemisch unreiner. Falsch würde es nur sein, wenn man daraus schliessen wollte, dass bei Sinken oder Fallen des Grundwassers sofort die im ganzen Boden oder gar in den oberflächlichen Schichten vorhandenen Salze sich in ihrem Verhalten bei der Analyse bemerkbar machen müssten, während in Folge der langsamen Abwärts- oder Aufwärtsbewegungen nur die bereits in tiefere Schichten beförderten Salze direct in Frage kommen. Directe Schlüsse aus solchen Erfahrungen über Aenderungen im Salzgehalte bei Fallen und Steigen des Grundwassers auf die chemischen und biologischen Processe in den oberen Bodenschichten, wie sie bei der Grundwassertheorie versucht wurden, werden deshalb nur selten richtig sein können.

Am wenigsten wird bei diesen Wanderungen das Kochsalz beeinflusst und eine beträchtliche oder constante Steigerung über das Maximum der Formation liefert deshalb in der Regel die besten Anhaltspunkte, und die Empfehlung Flügge's, dem Chlorgehalt eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, erscheint mir deshalb durchaus gerechtfertigt. Dass man dabei auf das Versickern kochsalzhaltiger Abwasser industrieller Etablissements, Nähe des Meeres, auf Kochsalzquellen besonders Rücksicht nehmen muss, versteht sich von selbst.

Da selbst die wasserlöslichen Phosphate im Boden sehr schnell in unlösliche Form übergeführt werden und die Lösung der im Boden vertheilten Phosphate unter dem Einflusse der Salzlösungen und der Pflanzenvegetation nur in sehr geringem Grade erfolgt, so beweist ein deutliches Auftreten von Phosphorsäure im Wasser sicher, dass der Boden übersättigt ist. Nach englischen Analysen soll allerdings auch spurenweises Auftreten von Phosphorsäure im Wasser bewohnter Orte nicht selten sein. Die Pflanzen nehmen den Stickstoff, wie es scheint, ausschliesslich oder doch vorwiegend in Form von Nitraten auf. Der in den Boden gelangende Stickstoff muss also in Nitrat übergeführt werden. In diesem Sinne ist also das Wesen der Umsetzung der N-Substanzen im Boden ein Oxydationsprocess und die Ueberführung in Nitrat beweist einen für die Vegetation günstigen Abschluss der im Boden möglichen Vorgänge. Ein Boden, der allen Stickstoff in Nitrat überzuführen vermag, functionirt vollständig und kann nicht übersättigt sein. Nach Versuchen von R. Warington, Duclaux, Heraeus scheint es aber, dass von allen stickstoffhaltigen Substanzen nur Ammoniak direct nitrificirbar ist, und alle anderen nichtammoniakalischen Substanzen erst in Ammoniak verwandelt werden müssen.

Da Nitrate leicht im Boden wandern und auch ins Grundwasser übergehen können, Ammoniakverbindungen aber im Boden fixirt werden, ist dieses Zwischenstadium für die Pflanzenernährung indirect von grösstem Werthe. Woher stammt nun das Ammoniak des Bodens?

Wo im Boden die Luft frei zutreten kann, wird aus sämmtlichen stickstoffhaltigen Substanzen des menschlichen und thierischen Haushalts Ammoniak abgespalten. Ein Theil

der N-Substanzen wird dem Boden aber in Form von Harnstoff zugeführt und dies wird unter denselben Umständen in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt. Das Ammoni dieser Herkunft wird dort gebildet und so weit es schon vorher gebildet war, dort deponi wo es direct zu Nitrat oxydirt werden kann, d. h. oberflächlich, wo der Sauerstoff leic zutreten kann.

Wenn aber die Bedingungen zur Oxydation nicht vorhanden sind, kann sich im Bod aber unter anderen Einflüssen und eventuell in tieferen Schichten gleichfalls aus verschieden N-Substanzen Ammoniak bilden. Unter diesen Bedingungen kann aber auch dort v handenes Nitrat zu Ammoniak reducirt werden. Dieses der Oxydation nicht zugänglic primär gebildete und das durch Reduction gebildete Ammoniak kann aber bisweilen spät noch oxydirt werden, aber es kann, wenn die Bedingungen zur Oxydation nicht rechtzeit eintreten, auch in das Grundwasser gelangen, ohne dass eine Uebersättigung besteht. I Wasser selbst kann dann weiter das hineingekommene Nitrat zu Ammoniak reducirt werd und umgekehrt kann bei Bodenübersättigung, aber auch ohne dieselbe, in Wasser gelangt Ammoniak noch im Wasser zu Nitrat oxydirt werden.

Als Zwischenstufe findet man sowohl bei der Oxydation von Ammoniak als bei d Reduction von Nitraten gewöhnlich Nitrit in sehr wechselnder Menge.

Die Unkenntniss darüber, dass im Wasser selbst dieselben Processe sich abspiel können, wie im Boden, war wohl der Hauptgrund für die früher von der Chemie oh Widerrede aufgestellte und selbst jetzt noch nicht überall aufgegebene Annahme, dass Nitra relativ günstig, Nitrite und Ammoniak aber unter allen Umständen ungünstig zu beurtheil seien. Wenn Ammoniak ins Wasser gelangt, so kann es erst dort in Nitrat übergefüh werden. Die chemische Analyse weist dann nur das Nitrat nach und beurtheilt das Wass günstig, während es eigentlich ungünstig hätte beurtheilt werden müssen. Würde in d Wasser gelangtes Nitrat dort zu Nitrit und Ammoniak reducirt worden sein, so müsste d Chemiker das Wasser ungünstig beurtheilen, weil er auf Uebersättigung des Bodens schliessen gewöhnt wurde, während in diesem Falle davon gar keine Rede war.

Die Vorstellung, dass aus dem Auftreten von Nitriten und Ammoniak im Wasser schlossen werden darf, dass die Oxydation im Boden eine unvollständige ist, dass die Fä nissstoffe auf einer hygienisch gefährlicheren unvollendeten Oxydationsstufe bleiben u dass der Boden diese Producte durch Absorption nicht zu binden vermag, ist als eine dur aus ungenügende und nicht alle Factoren berücksichtigende aufzugeben. Wenn König a. a. S. 663 noch 1883 angibt: »Dass ein Wasser, welches Ammoniak und salpetrige Säure hält, von jeglichem Gebrauch ausgeschlossen werden soll, braucht kaum hervorgehoben werden«, so muss ich dem gegenüber vom hygienischen Standpunkt erklären, dass die wesenheit von Ammoniak und salpetriger Säure allein nicht ohne weiteres, sondern bei Kenntniss aller Factoren genügt, um eventuell ein Wasser zu beanstanden.

Der Schwefel der organischen Substanzen wird unter günstigen Umständen im Bo vollständig zu Schwefelsäure oxydirt. Aber es ist unter den oben geschilderten Verhältni möglich, dass diese Oxydation nicht erfolgt und es kann sich dann Schwefelwasser bilden, welcher vom Wasser absorbirt wird, und weiter können Sulfate ohne Rücksicht ihre Herkunft reducirt werden, wobei sich gleichfalls Schwefelwasserstoff entwickelt. D Reduction kann sich auch bisweilen im Wasser aus Sulfaten Schwefelwasserstoff bi Während die Beurtheilung der Herkunft von Schwefelwasserstoff in einem Wasser dies Schwierigkeiten bieten kann wie die Herkunft von Ammoniak oder Nitrit, und wä gegenüber der früher so einfachen Vorstellung jetzt mit einer Vielheit von Erscheinu gerechnet werden muss, liegt die hygienische Beurtheilung etwas anders. Nach den ne Forschungen kann man Schwefelwasserstoff, abgesehen von den therapeutischen Indicati zum Gebrauch von H_2S-Quellen, nicht als indifferentes Gas betrachten, sondern m auch in kleinen Gaben als ein schädliches Gas ansehen. Der Mehrzahl der Hygienik Physiologen wird die einfache, constante Anwesenheit von Schwefelwasserstoff in einem

Genusse bestimmten Wasser auch in minimalen Mengen zur Erklärung der Unbrauchbarkeit genügen. Damit bleibt von allen in Betracht kommenden Körpern nur Schwefelwasserstoff, dessen einfache constante Anwesenheit uns zur Beanstandung auch jetzt noch genügt, während wir bei allen anderen Körpern von Fall zu Fall prüfen müssen.

Bis jetzt habe ich nur einen Fall kennen gelernt, wo die Beurtheilung der constanten Anwesenheit von Ammoniak und Spuren von Schwefelwasserstoff bei Ausschluss von Stadtlauge schwieriger war, weil in nächster Nähe das fragliche Wasser das relativ beste war. In diesem Falle waren für die Wasserleitung einer Stadt Tiefbrunnen angelegt, welche in eine bituminöse, nicht sehr tiefe Schicht eintauchten.

Es versteht sich von selbst, dass mineralische Gifte, Kupfer, Blei, Arsen das Wasser zur Wasserversorgung ungeeignet machen. Ebenso wird ein Wasser unter allen Umständen ausgeschlossen werden, welches Abfallstoffe industrieller Anlagen, z. B. von Gasleitungen, aufnimmt.

Am meisten hatte man sich lange Zeit noch von den sog. organischen Stoffen im Wasser versprochen, weil man in diesen in Zersetzung begriffenen Stoffen nach Analogie der Stahl-Liebig'schen Gärungstheorie erwartete, eventuell auch die Fermente der zymotischen Krankheiten einmal chemisch greifen zu können. Die Zahl der Methoden ist so gross, dass ich nicht einmal die wichtigsten besonders berücksichtigen kann.

Die besonders in England verwendeten Methoden, welche den organischen Kohlenstoff und Stickstoff in seiner Totalität bestimmen sollen, geben uns über die Form des Vorkommens gar keinen Aufschluss und sind deshalb für die hygienische Beurtheilung ganz überflüssig. In Deutschland ist nur die eine Methode allgemein verbreitet, welche darauf beruht, dass in Wasser gelöste organische Verbindungen Kaliumpermanganat reduciren. Diese Methode hat den einen Vorzug vor vielen anderen, dass dieselben organischen Substanzen immer unter gleichen Bedingungen dieselbe Menge Sauerstoff zur Oxydation entnehmen. Aber die verschiedenen organischen Verbindungen verhalten sich nach Tiemann und Preusse[1]) gegen Kaliumpermanganat sehr ungleich und manche derselben reduciren stark, manche wenig, manche gar nicht; Weinsäure nimmt $^4/_5$, Rohr- und Traubenzucker $^1/_3$, Tyrosin $^1/_3$, Asparagin $^1/_3$, Leucin $^1/_{10}$, Benzoesäure und Allantoin $^1/_{40}$ und Harnstoff gar nichts von der zur vollständigen Oxydation erforderlichen Sauerstoffmenge auf.

Unter diesen Umständen ist es auch ziemlich gleichgültig, welche speciellere Methode man wählt, wenn man mit Kaliumpermanganat die Oxydirbarkeit bestimmt, und ich kann in dieser Hinsicht nur Klein[2]) beistimmen, wenn er sagt: »Durch die Unkenntniss der Natur der im Wasser auftretenden organischen Materie bleibt es dem Belieben jedes einzelnen Chemikers überlassen, die eine oder andere Bestimmungsart vorzuziehen.«

Die chemische Bestimmung der organischen Substanzen gibt uns über die Qualität derselben gar keinen Aufschluss und über die Quantität, je nach den vorhandenen Körpern, einen ganz ungenügenden Anhalt. Bald nähern wir uns der Menge der wirklich vorhandenen, bald aber bleiben wir weit unter der Menge der vorhandenen Substanzen. In Bezug auf die Qualität kommt noch in Betracht, dass die organischen Substanzen nicht nur von thierischen Secreten und Excreten herrühren, sondern auch zufällige Beimengungen, Abwasser von Fabriken, Holztheile von Pumpbrunnen, verweste Pflanzenbestandtheile etc. die organische Substanz eines Wassers vermehren können.

Bei der Wasserversorgung eines Gemeinwesens bildet das Trinkwasser nur einen verhältnissmässig geringen Bruchtheil des gesammten zu beschaffenden Wasserquantums. Hierzu kommt das Bedenken, dass bei einseitiger Berücksichtigung des Trinkwassers dem zu den verschiedensten Küchen- und Hauszwecken erforderlichen Nutzwasser eine zu geringe

[1]) Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1879 S. 1906.

[2]) Festschrift zu der Jubelfeier des 50jährigen Bestehens der Grossherzogl. technischen Hochschule in Darmstadt 1886 S. 51.

Aufmerksamkeit gewidmet werden wird, ohne Rücksicht darauf, dass auch von diesem Wasser eventuell Gefahren drohen können. Die moderne Gesundheitspflege hat sich deshalb mehr und mehr von der Nothwendigkeit überzeugt, an Trink- und Nutzwasser gleiche Anforderungen der Qualität zu stellen und eine einheitliche Leitung für das Gesammtwasser und genügende Menge unter den schwierigsten Verhältnissen als wichtigste Desiderate zu fordern. Mit dieser Forderung ergibt sich aber die Nothwendigkeit, die Güte des Wassers vom hygienischen und technischen Standpunkte gleichzeitig zu beurtheilen. In dieser Hinsicht wird ein klares, geruchloses Wasser von erfrischendem, aber indifferentem Geschmacke und möglichst gleichmässiger und relativ niedriger Temperatur erfahrungsgemäss am meisten befriedigen, wenn gleichzeitig seine wesentlich vom Kalkgehalt abhängige Härte eine allseitige technische Verwerthbarkeit in Industrie und Haushaltung gestattet.

Die Fixirung der Härte des Wassers resp. die Bestimmung der die Härte verursachenden Kalk- und Magnesiasalze wurde für die Technik so wichtig, dass man in den verschiedenen Culturländern den äusserst zulässigen Grad der Härte zahlenmässig zu normiren versuchte. Ein deutscher Härtegrad entspricht 1 Theil Calciumoxyd in 100000 Theilen resp. 10 mg Kalk im Liter Wasser, ein französischer 1 Theil Calciumcarbonat in 100000 Theilen und ein englischer 1 Grain Calciumcarbonat in 1 Gallon Wasser, so dass 1 deutscher Härtegrad = 1,79 französischen oder = 1,25 englischen Härtegraden entspricht. Schon bei dieser einfachen Bestimmung erheben sich einige Differenzen, indem man bei uns erst ein Wasser mit mehr als 18 Grad zur allgemeinen Wasserversorgung für ungeeignet hält, während man in England bereits ein Wasser mit 12 deutschen Härtegraden für sehr hart ansieht.

Für die Beurtheilung der Qualität und Herkunft der Einzelbestandtheile eines Wassers reicht die einfache chemische Analyse aber nicht aus, wohl aber gibt sie meist sehr wichtige Anhaltspunkte auch zur qualitativen Beurtheilung. Die hygienische Beurtheilung eines Wassers ohne chemische Analyse ist deshalb meist unmöglich.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wasserwerk der Stadt Coblenz.

Von E. Grahn.

Der Mittelrheinische Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure besuchte vor einiger Zeit die neue Pumpstation des städtischen Wasserwerkes in Coblenz[1]), deren Einzelheiten in d. Journ. 1886 S. 975 Taf. XXII beschrieben sind. Bei dieser Gelegenheit wurde von Herrn E. Grahn, dem Erbauer des Werkes, ein Vortrag über die gesammte Wasseranlage gehalten, aus dem wir diejenigen Mittheilungen, welche sich auf den Gasverbrauch der Motoren, das Hochreservoir, das Rohrnetz, den Tarif für die Wasserabgabe und die Kosten der Anlage beziehen, nachstehend mittheilen.

Betreffs des Gasverbrauchs der Motoren ist für die drei Motoren ein stündlicher Verbrauch beim Leergang, d. i. bei ausgekuppelter Triebachse der Pumpen, und bei 138,7 bis 138,9 bis 139,2 Umdrehungen je eines der drei Motoren pro Stunde 10260 bis 10360 bis 9315 l oder im Mittel 10000 l ermittelt, während nach einer früheren Angabe von Deutz für den Lehrgang 6000 l und für jede Pferdekraft extra 615 l (allerdings nur generell ohne specielle Garantie) angegeben war. Die Bremsversuche, welche in Deutz für die Abnahme der Motoren gemacht wurden, ergaben für die gebremste Pferdekraft 753 l bis 790 l bis 754 l als gesammten Gasverbrauch pro Stunde bei einer durch Bremsen ermittelten Leistung des betreffenden Motors von 50,1 bis 50,9 bis 50,6 H. P., während für die Maximalleistung, als welche letztere wohl annähernd betrachtet werden kann, 820 l pro gebremste Pferdekraft pro Stunde garantirt war. Der Gasverbrauch pro Stunde a) wie ermittelt, b) wie garantirt, c) wie berechnet mit der Constanten 6 cbm, resp. d) mit der Constanten 10 cbm beim Leergang, und ferner 615 l pro effective Pferdekraft pro Stunde, stellt sich somit für den Motor:

[1]) Es dürfte von Interesse sein, dass die amerikanische Zeitschr. »Progressive Age« (Märzheft) nach unserem Journal Zeichnung und Beschreibung dieser interessanten Gasmotorenanlage mittheilt.
D. Red.

	ad a	ad b	ad c	ad d
I. bei 50,1 H.P.	37725 l	41082 l	36811 l	40811 l
II. » 50,9 »	40211 l	41738 l	37303 l	41303 l
III. » 50,6 »	38152 l	41492 l	37119 l	41119 l

Nach c) resp. d) würde sich ausser 6 cbm resp. 10 cbm für den Leergang pro Stunde aus dem ermittelten Verbrauche ad a) der Verbrauch pro Stunde excl. Leergang ergeben zu:

bei 6 cbm Leergangsverbrauch	633 l	673 l	635 l
» 10 » »	553 l	593 l	556 l

Bei Versuchen mit dem einen dieser Motoren wurde in Deutz bei verschiedenen Bremsungen als Gasverbrauch ermittelt:

bei 51,8 H.P. 38388 l im Ganzen, od. pro H.P. 765 l
» 40,0 » 32280 l » » » » » 807 l
» 35,0 » 29922 l » » » » » 855 l
» 30,0 » 26430 l » » » » » 881 l
» 25,0 » 24475 l » » » » » 979 l

Nach den oben angeführten Zahlen für den Leergang und für den ferneren Verbrauch pro Pferdekraft stellt sich folgender Vergleich in Litern pro Stunde zusammen:

	ermittelt	bei 6 cbm Leergang und pro Pferdekraft extra 633 l	673 l	bei 10 cbm Leergang und pro Pferdekraft extra 553 l	593 l
51,8 H.P.	38388	38789	40861	38645	40717
40,0 »	32280	31320	32920	32120	32720
35,0 »	29922	28155	29555	29355	30755
30,0 »	26430	24990	26190	26590	27790
25,0 »	24475	21825	22825	23825	24825

Unter Berücksichtigung der wechselnden Gasqualität und der Veränderung des Leerlaufquantums bei längerem Einlaufe der Maschinen müssen diese Zahlen in vollem Maasse Vertrauen erwecken. Sie lassen ferner bei 25 H.P. gebremst einen gesammten Gasverbrach pro Stunde von 24 bis 25 cbm im Ganzen oder von 960 l bis 1000 l pro Pferdekraft und Stunde als noch innerhalb der bei der Maximalleistung der Motoren von über 50 H.P. ermittelten Grenze von 753 l bis 790 l pro Pferdekraft und Stunde liegend erscheinen, sodass also dieser Consum verhältnissmässig noch weit unter dem garantirten Consum von 820 l pro Stunde und Pferdekraft bei der Maximalleistung geblieben ist, wenn er auch 960 l bis 1000 l bei 25 H.P. beträgt.

Die Versuche über den Gasverbrauch bei der effectiven Nutzleistung der Pumpen, festgestellt aus dem wirklich geförderten Wasserquantum und der Höhendifferenz zwischen Entnahme und Ausguss, haben folgende Resultate ergeben:

	Maschine I	Maschine II	Maschine III
Versuchsdauer	154 Min	149 Min.	142 Min.
Wasser gefördert	322,35 cbm	306,15 cbm	297,00 cbm
mittlere Förderhöhe	55,83 m	55,62 m	55,55 m
Gasverbrauch	69930 l	67082 l	64600 l
oder pro Cubikmeter Wasser	217 l	219 l	218 l
Nutz-Pferdekräfte	26,00	25,40	25,80
Umdrehzahl der Motoren pro Minute	138,7	138,9	139,2
Gasverbrauch pro Stunde	27217 l	27013 l	27296 l
oder pro Pferdekraft Nutzleistung	1046,8 l	1063,5 l	1058,0 l

Nach dem Vertrage für die Pumpenlieferung durfte der Consum an Gas pro Nutzpferdekraft in den Pumpen 20% mehr betragen, als für die gebremste Pferdekraft an den Motoren. Bei dem Bremsen der Motoren hätte sonach der Consum an Gas pro Pferdekraft und Stunde, ohne die Garantie eines 20% betragenden Mehrverbrauchs in den Pumpen als in den Motoren zu überschreiten, betragen dürfen 872 l bis 886 l bis 882 l, während die Bremsversuche und Rechnungsresultate 960 l bis 1000 l pro Stunde und gebremstes Pferd bei einer Leistung von 25 H.P. für die 40 H.P.-Motoren ergeben, sodass sowohl Motoren- als Pumpenlieferanten die gebotenen Garantien nicht nur erfüllt, sondern nicht unbedeutend übertroffen haben.

Digitized by Google

Fortificatorische Forderungen bereiteten der Herstellung des Hochreservoirs am Abhange der Karthause besondere Schwierigkeiten, indem verlangt wurde, dass das Terrain nach Fertigstellung des Baues genau die frühere Form wieder erhalte, wodurch der obere Theil des Reservoirs eine Ueberfüllung von fast 8 m Höhe erhielt und Ausschachtungen bis zu 17 m Tiefe erforderlich wurden, die bei dem aus sandigen Thon- und lehmigen Sandschichten bestehenden Boden mit sehr geringen Dossirungen hergestellt werden konnten. Das Reservoir ist dreitheilig, jeder Theil von 6,08 m lichter Weite und oben und unten halbkreisförmig begrenzt. Die Mittelpunkte beider Halbkreise sind 1,42 m vertical von einander entfernt und es beträgt die lichte Höhe des Reservoirs daher 7,50 m. Die Längenachsen der Abtheilungen fallen mit der Gefällslinie des Terrains zusammen, und es ist die lichte Länge 22,62 m. Die obern und untern Abschlusswände sind sowohl im Horizontalschnitte als in der Sohle im Verticalschnitte kreisförmig an die geraden Flächen angeschlossen. Das ganze Reservoir steht auf einer Betonschicht von 0,85 m bis 1,10 m Stärke unter der Sohle, resp. 2,20 m Stärke unter den aufgehenden Einfassungs- und Scheidewänden. Die ganze Betonschicht misst im Grundrisse 25,20 m im Quadrat. Die Gewölbe haben im Schlusssteine 0,77 m bis 0,38 m, in den unter 30° gegen die Horizontale angesetzten Kämpfern 1,29 m bis 0,51 m Stärke. Die obere Einfassungswand hat 1,55 m, die untere 1,03 m, und jede der seitlichen 1,68 m bis 1,03 m minimale Stärke, während die Scheidewände 1,29 m bis 103 m an den schwächsten Stellen messen. Zur Herstellung eines Fassungsraumes von 2500 cbm Wasserinhalt waren 9992 cbm Boden auszuschachten, 5351 cbm auf 3 km Entfernung fortzutransportiren, 4300 cbm wieder aufzufüllen, 1654 cbm Cementmauerwerk inclusive Gewölbe, 1050 cbm Beton, 1325 qm innerer und 728 qm äusserer Putz herzustellen.

Das städtische Rohrnetz hat 30730 m Länge von 350 mm bis 80 mm Durchmesser mit 146 Schiebern und 222 Hydranten. Der Inhalt des Rohrnetzes beträgt 643 cbm und es entfallen von der gesammten Länge 12,6 % auf Rohre von 350 mm und 300 mm Durchmesser, 17,2 % auf solche von 250 mm und 200 mm Durchmesser, 14 % auf solche von 150 mm Durchmesser, 41,2 % auf solche 100 mm Durchmesser und 15 % auf solche 80 mm Durchmesser. Die Länge der stadtse hergestellten Zuleitungen beträgt 13400 m ca 1500 Strassenabsperrungen, ebensovielen Pri absperrungen und ebensovielen Wassermessern

Die Kosten der Anlage exclusive der leitungen betragen annähernd

für Grunderwerb			M. 44
» Wassergewinnung			» 41
» die Pumpstation:			
Gebäude	M. 32000		
Maschinenanlage . .	» 125000		
Gasversorgung . . .	» 21000		
Wegedamm über Hochwasser (6000 cbm Anfüllung) und Diverses	» 20000	»	198
» Hochreservoir		»	135
» Rohrnetz		»	256
» Diverses		»	46
		M.	720

während der Anschlag sich auf M. 710000 be Die Kosten der Zuleitungen exclusive Messer tragen annähernd M. 180000.

Auf die Wiedergabe der Mittheilungen Vortragenden über Wassertarife im Allgemei und speciell über den für Coblenz gewählten T muss vorläufig verzichtet werden, da solche in ihrer Vollständigkeit ein richtiges Verständ finden würden. Es mag nur erwähnt werden, der Zwangsanschluss sämmtlicher bewohnter bäude durch Ortsstatut bestimmt ist, die Wa abgabe ausschliesslich nach Messern stattfi welche ebenso wie die Zuleitungen kostenfrei vo Stadt hergestellt und unterhalten werden und ein Minimalwassergeld von ein Drittel der St gebäudesteuer entrichtet werden muss. Der heitspreis des Wassers ist pro Cubikmeter vor auf 20 Pf. festgestellt, und es liegt der Vors vor, eine Rabattscala einzuführen, nach w die Preisreduction nicht allein mit dem wachs absoluten Verbrauchsquantum, sondern auch dem relativen Verbrauchsquantum, wenn als M stab das der Minimalwassergeldzahlung bei pro Cubikmeter zu Grunde liegende Wasse tum benutzt wird, sich ergibt.

Digitized by Google

Correspondenz.

Zusammensetzung des Ruhrwassers.

Berichtigung und Zusatz.

In meiner Mittheilung: „Ueber die indirecte Bestimmung des Natrons etc. in d. Journ. 1887 No. 6 S. 162 sind in der zweiten verticalen Ziffernreihe einige unrichtige Werthe beim Abschreiben aus einer mehrere Ruhrwasseranalysen enthaltenden Tabelle eingesetzt worden und — was viel minder verzeihlich — bei der Correctur von mir unbemerkt geblieben.

Die richtigen Zahlen sind folgende:

$$NaCl = 0{,}02647$$
$$CaCl_2 = 0{,}00513$$
$$CaSO_4 = 0{,}05044$$
$$CaCO_3 = 0{,}02203$$
$$MgCO_3 = 0{,}02043$$

Diese Richtigstellung berührt übrigens die in meiner Mittheilung aus der Rosolsäurereaction gezogenen Schlüsse nicht.

Als erwähnenswerthe Thatsachen seien erwähnt, dass

1. die Ruhrwasser von Leitungen unterhalb der Pumpstation Bochum ausser NaCl keine Chloride mehr enthalten, wogegen

2. Na_2SO_4 auftritt.

Beide Thatsachen erklären sich unschwer aus den Umsetzungen von Na_2CO_3 mit $CaCl_2$ ($MgCl_2$) resp. $CaSO_4$ der schliesslich in die Ruhr sich ergiessenden Grubenwasser. Aus dem bedeutenden Ueberwiegen vorgenannter Chloride und namentlich des Calciumsulfates, erklärt sich demgemäss das Nichtvorhandensein von Natriumcarbonat in vielen gemischten Grubenwassern und in dem deren Gemische enthaltenden Ruhrwasser.

Von einigem Interesse auch ist die durch Grubenwasserzufluss bedingte Zunahme von Chlor und der festen Bestandtheile überhaupt, wie sie die gleichzeitig vorgenommene Analyse von Ruhr-(leitungs)wasser ergeben hat, nämlich (pro Liter):

	Chlor	Summe der festen Bestandtheile
Witten	= 0,00888	0,0916
Bochum	= 0,01934	0,1245
Meiderich	= 0,04586	0,2580

Bochum, März 1887.

Dr. F. Muck.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

24. März 1887.

IV, K. 5371. Neuerung an der unter No. 23474 patentirten Handlaterne mit seitlich herausnehmbaren Windschutzglase. (Zusatz zum Patente No. 23474.) E. Klöpfel & Sohn in Erfurt.

28. März 1887.

IV. F. 3078. Neuerung an Magnetverschlüssen für Sicherheitslampen. Fischer in Homberg a. Rhein.

XXI. H. 6372. Elektrischer Accumulator. Firma Häfner & Langhans in Berlin O., Schillingstrasse 12/14.

Klasse:

XXI. S. 3554. Neuerungen an Elektricitätszählern. Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94.

XXVI. R. 3828. Gasretortenlademulde mit Hebemaschine für Handbetrieb. A. Runge in Stolberg, Rheinland, Eschweilerstr. 634.

XLII. M. 4990. Flüssigkeitsmesser. H. Meinecke jr. in Breslau, Gabitzstr. 90a.

XLVII. E. 1819. Neuerung an der durch das Patent 36735 geschützten Rohrverbindung. (Zusatz zum Patent No. 36735.) L. Etienne in Paris, 99 Avenue Parmentier; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden.

Klasse:

XLVII. P. 3151. Vorrichtung, um das Ueberschreiten eines bestimmten Gasdruckes zu verhüten. Chr. Paulus in Kassel, Unt. Fuldagasse 9.

LXXV. M. 4235. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak, Salzsäure und Chlor aus Chlorammonium L. Mond in London NW., 20 Avenue Road Regent's Park; Vertreter: C. Pieper in Berlin Sw., Gneisenanstr. 109/110.

— M. 5002. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak, Salzsäure und Chlor aus Chlorammonium. L. Mond in London NW., 20 Avenue Road Regent's Park; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 109/110.

Patentertheilungen.

IV. No. 39539. Neuerung an Lampen, die automatisch Petroleumdampf und -Gas erzeugen. O. Marwitz in Lugano, Paradiso, Schweiz; Vertreter: C. Burchardt in Berlin SW., Friedrichstrasse 48. Vom 4. November 1886 ab. M. 4823.

X. No. 39512. Neuerung an Apparaten zum Beschicken von Cokeöfen. J. Quaglio in Berlin W. Kurfürstenstr. 139 Vom 11. Mai 1886 ab. Q. 124.

Klasse:

XXVI. No 39497. Herstellung einer porösen Eisenoxydhydrat-Masse zur Reinigung von Gasen. M. Hempel in Berlin NW. 6, Schiffbauerdamm 33 I. Vom 1. Juli 1886 ab. H. 6236.

— No. 39522. Neuerung an Petroleum- und Gaslampen mit Vorwärmung für die Brennerluft. A. Jahnke in Hamburg, Ferdinandstr. 1. Vom 19. August 1886 ab. J. 1385.

XXXVI. No. 39551. Regulator für die Zuführung von Verbrennungsluft. G. Hähnel in Chemnitz, Annenstr. 30 II. Vom 3. November 1886 ab. H. 6538.

XLVII. No. 39502. Röhrenkupplung mit in Ringrinnen liegenden Verschlussbügeln. H. Witzenmann in Pforzheim. Vom 6. October 1886 ab. W. 4398.

— No. 39504. Neuerung an dem unter No. 26269 patentirten Kükenhahne mit innerer Strahldüse. (Zusatz zum Patent No. 26269.) P. Schmidt in Berlin S., Wasserthorstr. 25 II. Vom 17. October 1886 ab. Sch. 4305.

Patenterlöschung.

XXVI. No. 32480. Gasdruckregulator.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 4. Beleuchtungsgegenstände.

No. 37040 vom 23. October 1885. E. Coninck und A. Rolland in Paris. Lampenbrenner für runde Dochte. — Auf dem unteren Theile des drehbaren Korbes *g* sind epicycloidförmige Nuten angebracht, in welche die Dochtantriebsrädchen *i* eingreifen. Diese Rädchen *i* sind im unteren Theile des dem Brenner concentrischen Rohres *l* in Radkästchen gelagert. Das Rohr *l* ist am Dochtrohr befestigt und hindert das Ueberfliessen des Oels nach aussen, indem es den Glashalter vom Dochtrohr trennt und vermittelst am Fusse des letzteren angebrachter Oeffnungen das niederfliessende Oel in das Innere der Lampe zurückzufliessen zwingt. Der Glashalter, welcher nach Belieben abgenommen werden kann, legt sich durch Vorsprünge *t* an das Rohr *l* und lässt zwischen den Vorsprüngen die nöthige Luft zur Flamme treten. Die conische Hülse *b* im Innern des Nasenringes schützt den Docht vor der Berührung des zum Befestigen des Oelbehälters dienenden Gipses.

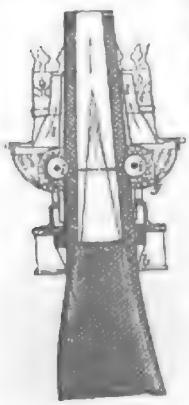


Fig. 105.

No. 37221 vom 24. Februar 1886. R. Mitsching in Halberstadt. Lampe. — Auf dem Cylinder *C* sitzt auf Stäbchen *m* der trichterförmige Aufsatz *t*, welcher einen Theil der heissen Verbrennungsluft aufnimmt. Diese Luft wird durch das Rohr *r* nach unten geführt, und durch das Hütchen *h* in den Zwischenraum zwischen die Röhre *r* und der Schutzröhre r_1 geleitet, wo sie sich mit der durch den perforirten Lampenfuss eintretenden frischen Luft mischt und diese erwärmt, so dass eine lebhaftere Circulation nach oben eintritt. Durch Schlitze in der Dochtscheide, welche von oben bis zur Mitte derselben reichen, tritt diese erwärmte Luft theilweise in den Raum um den Brenner und saugt dort ebenfalls lebhaft Luft durch den Korb ein. Die Röhre r_1, der Abschlusscylinder *g* und die Hülse *p* schützen den Oelbehälter vor der directen Berührung der erwärmten Luft.

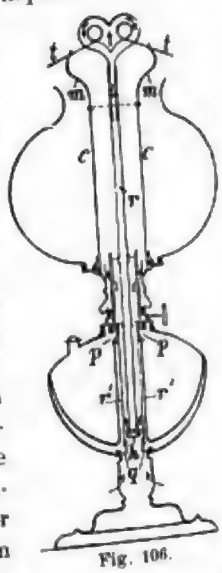


Fig. 106.

No. 37188 vom 26. Februar 1886. V. Delloue in Lille, Nordfrankreich. Petroleumrundbrenner. — Der Petroleumrundbrenner ist mit einer Dochtscheide für einen dreimal getheilten Docht versehen, welche zwischen dem Dochtgetriebe und dem Fussgewinde r in drei gerade gestreckte Theile übergeht, um die linsenförmigen Luftzuführungsöffnungen m zu bilden. Der directe Luftzutritt in den inneren Raum der Dochthülse ist aber zum Zweck der guten Regulirung dadurch verhindert, dass noch ein Rohr h in die Dochthülse eingesetzt ist, dessen Luftlöcher k unmittelbar hinter den geraden Dochtscheidentheilen liegen. Die Luft wird dadurch gezwungen indirect einzutreten.

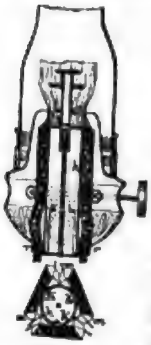


Fig 107.

No. 37202 vom 29. November 1885. J. Hanney in Cove Castle, Schottland. Lampe, in welcher der Leuchtstoff fein zertheilt zur Verbrennung gelangt. — Die innere Düse a wird von einer äusseren Düse b umgeben; beide dienen als Ausströmung für das Oel resp. für Dampf oder Pressluft, um das Oel fein zu zertheilen. Um die Düsen ist ein durchlochter zur Luftzuführung dienender Mantel c angeordnet, welcher zugleich den mit fortgerissenen Brennstoff durch seine ausstrahlende Wärme verdampft. Ueber der Flamme liegt ein kleiner Kessel, welcher den nöthigen Dampf für die Lampe selbst erzeugt, dessen Wasserzuführungsrohr und Dampfzuführungsrohr durch die Flamme hindurchgeführt ist.

Fig. 108.

No. 36687 vom 8. Januar 1886. Alb. Riegermann in Elberfeld. Befestigung des Cylinderträgers am Brenner von Mineralöllampen. —

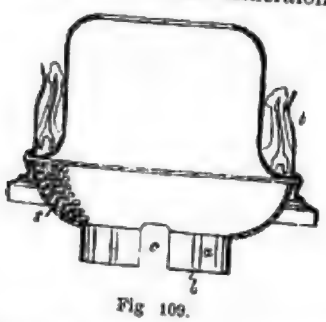


Fig 109.

Das innere, mit dem Glasträger t festverbundene Sieb s besitzt unten einen cylindrischen Theil a, welcher möglichst genau das äussere Brennerrohr umschliesst. Durch federnde Einbauchungen b im Theil a und durch einen Schlitz c, in welchen eine Führung z. B. das Gehäuse für die Zahnstange eingreift, wird der Träger auf dem Brennerrohr festgehalten.

No. 36892 vom 27. September 1885. G. Golasch & Co in Berlin. Taschenlaterne. — Die Seitenbleche g sind am Deckel B befestigt und führen in einem Schlitze s mit Stift i die um h fächerartig drehenden Bleche g', welche durch einen zweiten Haken k und Oese k', an dem Laternentheil A in Eingriff kommen.

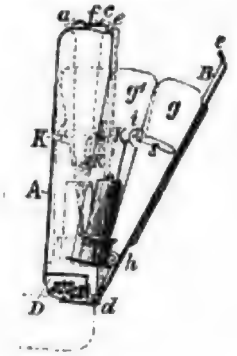


Fig. 110.

Bei geschlossener Laterne liegen die Bleche $g\,g'$ neben bzw. hinter einander in A, und der Haken k ist ausser Eingriff mit der Oese k', die Nase c an Deckel B schnappt in die Vertiefung f des über A gelegten Griffes a. A und B bewegen sich scharnierartig um einen Bolzen unter Wirkung der kleinen Spiralfeder d. D ist ein Streichholzbehälter.

No. 37210 vom 20. December 1885. J. Roots in London. Neuerung an Lampen. — Bei Lampen, deren Flamme nach unten geht, ist der Brenner O

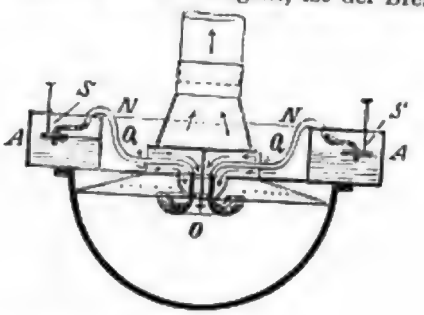


Fig. 111.

unterhalb des Niveaus das Oelbassin A angeordnet und der Oelzufluss wird durch die gekrümmten Rohre N mit Saugdocht und Schwimmer S bewirkt, welche durch kleine Gelenkstangen an die Enden der Rohre drehbar angekuppelt sind, so dass die immer gleich tief eintauchenden Dochtenden stets gleich weit von den Rohren behufs gleichmässiger Oelzuführung entfernt sind. Durch die Ventile Q wird der Oelzufluss regulirt.

No. 36231 vom 11. December 1885. P. Golien in Stettin. Neuerung an Leuchtern. — Zum Feststellen der Kerze in beliebiger Höhe der

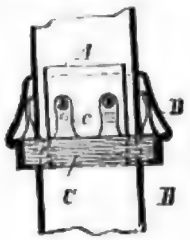


Fig. 112.

Leuchterröhre B (Fig. 112) ist der in B liegende Lichthalter A durch einen Stift a (Fig. 113) mit der die Röhre B umfassenden Hülse C (Fig. 114) fest verbunden. Der Stift a ist durch einen Längsschlitz von B hindurchgeführt, so dass die mit Schraubengewinde und mit den Klemmbacken c versehene

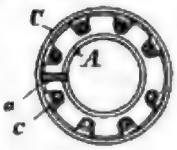


Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.

Hülse C mit A zusammen entlang der Röhre B beliebig verschoben werden kann. Durch die mit Conus versehene Mutter D (Fig 115), welche auf C aufgeschraubt ist, können die federnden Klemmbacken c gegen B beliebig angepresst werden, um die Kerze festzustellen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Hagen. (Grundwassertheorie.) In der Sitzung des Bezirksvereins »an der Lenne« vom 12. Januar 1887 hielt Herr Director Dr. Holzmüller einen Vortrag über eine neue Theorie der Grundwasserbewegung, die von Herrn Dr. Forchheimer in Aachen aufgestellt und von diesem im Anschlusse an das Holzmüller'sche Werk »Theorie der isogonalen Verwandtschaften und den conformen Abbildungen« ausgebaut worden ist.

Der Vortragende spricht sich zunächst über die Grenzen aus, innerhalb deren die neue Annäherungstheorie Geltung haben kann. Zunächst behandelt er das Verhalten zwischen zwei Seen, die, geradlinig begrenzt, einen Damm von constanter Breite zwischen sich haben, und weist nach, dass bei Annahme horizontaler, undurchlässiger Schicht eine parabolische Einstellung der Grundwasseroberfläche aus der Theorie folgt.

Für einen Brunnen ergibt sich in seiner Umgebung eine Rotationsfläche, deren Erzeugende durch Radicirung aus der logarithmischen Linie construirt werden kann.

Auch das Verhalten in der Umgebung von mehreren Brunnen und Sickerschlitzen wird erläutert. Herrn Forchheimer ist es nicht gelungen, den Fall eigener Bewegung des Grundwassers in Folge des Gefälles zur Lösung zu bringen. Der Vortragende zeigt, wie sich die Gleichung der Strom- und Niveaulinien leicht niederschreiben lässt. Die ganze Theorie führt auf Resultate, die denen analog sind, die man bei Untersuchung der Bewegung elektrischer Ströme in ebenen Platten findet.

Herr Prof. Guébhard von der Faculté de Médecine zu Paris hat mit Hülfe des galvanischen Stromes versucht, die Niveaulinien durch Niederschläge, welche schöne Farbenringe geben, anzunähert darzustellen. Herr Dr. Holzmülle legt zahlreiche Platten vor, die nach den Figuren tafeln seines Werkes angefertigt sind und de Académie des Sciences zu Paris, auch der Akad mie der Wissenschaften zu Berlin durch Herr v. Helmholtz vorgelegt worden sind. Der Ve tragende berichtet, dass besonders in den Pogge dorff'schen Annalen über die Guébhardsche M thode und ihre Berechtigung Discussionen sta gefunden haben. Er selbst fasst das Ganze a als Annäherung auf. Bestätigt sich die For heimer'sche Theorie nur einigermaassen, so ist an der Hand des citirten Werkes leicht, für Arten von Brunnencomplexen die Wasserstä in ihrer Umgebung zu taxiren, die Niveaulin zu skizziren und die Anzahl der Versuchsbrun auf ein Minimum zu beschränken.

Herr Disselhoff erklärt, dass die skizzi Linien mit dem, was die Versuche ergeben, r gut übereinstimmen, so dass die neue Theor der That einen Fortschritt auf einem Gebiet deutet, wo man bisher fast nur auf Versuch gewiesen war.

Köln. (Wasserversorgung.) Nachdem Grund sehr ausgedehnter chemischer Unter ungen und eines Physikatsgutachtens festgestell dass das Wasser zahlreicher Grundstücke ge heitsschädlich und für den allgemeinen Gebr unzulässig sei, hatten die Gemeindebeh den zwangsweisen Anschluss an die meine Wasserversorgung beschlossen. Gegen Beschluss wurde von einer Anzahl Bürge Stadt Köln Beschwerde beim preussischen ordnetenhaus eingelegt und die Aufhebung

Bestimmung beantragt. In der Beschwerdeschrift wird ausgeführt, dass die der besonderen Auflage der Polizei zu Grunde liegende allgemeine Verordnung ungesetzlich sei, da sie nicht dem öffentlichen Wohle diene und auch nicht im Interesse desselben erlassen sei. Denn ein Nachweis, dass das Wasser aus den fraglichen Brunnen gesundheitsschädlich, sei weder geführt worden, noch könne er geführt werden; die chemischen Analysen seien nach veralteten ungenügenden Methoden gemacht, hätten übrigens auch nur das Vorhandensein gesundheits-ungefährlicher Stoffe nachgewiesen. Chemische Analysen reichten überhaupt nicht aus, um den Beweis der Schädlichkeit eines Wassers zu erbringen; es seien hierzu mikroskopische Untersuchungen mit Züchtungsversuchen verbunden und der Nachweis von im Wasser vorhandenen Krankheitskeimen erforderlich. Aber auch das genüge noch nicht; vielmehr müsse belegt werden, dass durch den Genuss des Wassers wirklich Krankheiten entstanden seien. Mikroskopische Untersuchungen mit Züchtungsversuchen seien nicht gemacht, ebenso wenig Krankheitskeime im Wasser nachgewiesen, bzw. der Beweis von in Folge des Wassergenusses entstandenen Krankheiten erbracht worden. In Kölner Häusern, deren Brunnenwasser polizeilich beanstandet worden, herrschen (nach beigebrachten Attesten sowohl, als ohnehin bekannt) vortreffliche Gesundheitszustände. Endlich komme hinzu, dass die fragliche Polizeiverordnung die Bürger Kölns finanziell schwer schädige, indem dieselbe dazu führe, dass alle Brunnen nach und nach geschlossen werden müssten, weil in Folge der Verminderung des dem Boden durch die Brunnen entzogenen Wassers die Güte desselben immer mehr abnehmen würde. Vielleicht sei aber gerade dahin das Streben der Stadtverwaltung gerichtet, um sich ihrer dem Militärfiscus gegenüber eingegangenen Verpflichtung, eine Anzahl von Brunnen in der Stadt bestehen zu lassen, zu entziehen.

Die Petitionscommission hat, trotz dieser zahlreichen Gründe, und, wie wir glauben, mit vollem Rechte nach langen Verhandlungen die Beschwerde abschlägig beschieden. Die Petitionscommission nahm an, dass die bemängelnden Wasseruntersuchungen nach den bewährtesten Methoden ausgeführt und dass die dabei maassgebend gewesene Art der Beurtheilung des Wassers auf seine Gesundheitsschädlichkeit mit der Wissenschaft und Erfahrung im Einklang stehe. Indem die Petitionscommission weiter noch feststellte, dass unter Umständen die Polizeibehörde befugt und verpflichtet sei, die Beschaffung von gutem Trinkwasser in hinreichender Menge zu erzwingen, gelangte sie dazu, dem Plenum des Hauses den Uebergang zur Tagesordnung vorzuschlagen.

Leipzig. (Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft. Fortsetzung.)

XII. Kissingen.

Gasproduction 1886 . . 107703 cbm
» 1885 . . 100458 »

Zunahme 7245 cbm oder 7,21%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	26954 cbm	= 25,03%
private und öffentliche Gebäude etc.	69663 »	= 64,68%
Selbstverbrauch	1548 »	= 1,44%
Verlust in den Rohren etc.	9538 »	= 8,85%
	107703 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	167 Strassenl.	2482 Privatfl.	= 2649 Fl.
1885:	161 »	2384 »	= 2545 »
Zunahme:	6 Strassenl.	98 Privatfl.	= 104 Fl.

Kohlenverbrauch 4573 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,5 cbm.
Coke nach Maass 139,01%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,87 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,6 kg.

XIII. Egeln.

Gasproduction 1886 . . 68542 cbm
» 1885 . . 99461 »

Abnahme 30919 cbm oder 31,09%

Wir verweisen wegen des ansehnlichen Productionsrückganges auf den Eingangstext unseres Berichtes.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	7566 cbm	= 11,04%
private und öffentliche Gebäude etc.	49129 »	= 71,68%
technische Zwecke . . .	7933 »	= 11,57%
Selbstverbrauch	1367 »	= 1,99%
Verlust in den Rohren etc.	2547 »	= 3,72%
	68542 cbm	= 100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	47 Strassenl.	1352 Privatfl.	= 1399 Fl.
1885:	47 »	1327 »	= 1374 »
Zunahme:	— Strassenl.	25 Privatfl.	= 25 Fl.

Kohlenverbrauch 2794 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,53 cbm.
Coke nach Maass 144,34%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,80 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 5,18 kg.

XIV. Tetschen.

Gasproduction 1886 . . 173250 cbm
» 1885 . . 159438 »

Zunahme 13812 cbm oder 8,66%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	20139 cbm	= 11,62%
private und öffentliche Gebäude etc.	133002 »	= 76,77%

technische Zwecke . . .	9122 cbm =	5,27 %
Selbstverbrauch	1235 » =	0,71 %
Verlust in den Rohren etc.	9752 » =	5,63 %
	173250 cbm =	100 %

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 94 Strassenl. 1754 Privatfl. = 1848 Fl.
1885: 93 » 1696 » = 1789 »
Zunahme: 1 Strassenl. 58 Privatfl. = 59 Fl.

Kohlenverbrauch 7164 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,18 cbm.
Coke nach Maass 133,37 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,59 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,82 kg.

XV. Malstatt-Burbach
(Pachtung).

Gasproduction 1886 . . 384444 cbm
» 1885 . . 390945 »
Abnahme 6501 cbm oder 1,66 %

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	21441 cbm =	5,58 %
private und öffentliche Gebäude etc.	332498 » =	86,49 %
technische Zwecke . . .	9973 » =	2,59 %
Selbstverbrauch	2483 » =	0,65 %
Verlust in den Rohren etc.	18049 » =	4,69 %
	384444 cbm =	100 %

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 128 Strassenl. 2859 Privatfl. = 2987 Fl.
1885: 126 » 2704 » = 2830 »
Zunahme: 2 Strassenl. 155 Privatfl. = 157 Fl.

Kohlenverbrauch 16207 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,72 cbm.
Coke nach Maass 124,60 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,48 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 5,04 kg.

XVI. Gohlis
(für die nördlichen Vororte Leipzigs).

Gasproduction 1886 . . 380442 cbm
» 1885 . . 343104 »
Zunahme 37338 cbm oder 10,88 %

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	51012 cbm =	13,41 %
private und öffentliche Gebäude etc.	292226 » =	76,81 %
technische Zwecke . . .	28978 » =	7,62 %
Selbstverbrauch	3490 » =	0,92 %
Verlust in den Rohren etc.	4736 » =	1,24 %
	380442 cbm =	100 %

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 313 Strassenl. 6734 Privatfl. = 7047 Fl.
1885: 289 » 6402 » = 6691 »
Zunahme: 24 Strassenl. 332 Privatfl. = 356 Fl.

Kohlenverbrauch 15908 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,91 cbm.
Coke nach Maass 133,55 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,49 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,26 kg.

XVII. Suhl.

Gasproduction 1886 . . 74381 cbm
» 1885 . . 79539 »
Abnahme 5158 cbm oder 6,48 %

Die Abnahme moderirt sich fast um die Hälfte durch die Reduction des Gasverlustes um 2466 cbm.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	10198 cbm =	13,71 %
private und öffentliche Gebäude etc.	52434 » =	70,49 %
technische Zwecke . . .	8188 » =	11,01 %
Selbstverbrauch	774 » =	1,04 %
Verlust in den Rohren etc.	2787 » =	3,75 %
	74381 cbm =	100 %

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 97 Strassenl. 1696 Privatfl. = 1793 Fl.
1885: 95 » 1658 » = 1753 »
Zunahme: 2 Strassenl. 38 Privatfl. = 40 Fl.

Kohlenverbrauch 3103 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,97 cbm.
Coke nach Maass 142,19 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,87 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,5 kg.

XVIII. Torgau
(Pachtung).

Gasproduction 1886 . . 210963 cbm
» 1885 . . 214261 »
Abnahme 3298 cbm oder 1,54 %

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	40779 cbm =	19,33 %
private und öffentliche Gebäude etc.	158344 » =	75,06 %
technische Zwecke . . .	378 » =	0,18 %
Selbstverbrauch	2550 » =	1,21 %
Verlust in den Rohren etc.	8912 » =	4,22 %
	210963 cbm =	100 %

Die Flammenzahl betrug
Ende 1886: 192 Strassenl. 2699 Privatfl. = 2891 Fl.
1885: 192 » 2689 » = 2881 »
Zunahme: — Strassenl. 10 Privatfl. = 10 Fl.

Kohlenverbrauch 8968 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,47 cbm.
Coke nach Maass 125 %.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,68 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,14 kg.

XIX. Pilsen.

Gasproduction 1886 . . 861396 cbm
» 1885 . . 802976 »
Zunahme 58420 cbm oder 7,28 %

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	150005 cbm	= 17,42%
private und öffentliche Gebäude etc.	668229 »	= 77,57%
technische Zwecke . . .	1225 »	= 0,14%
Selbstverbrauch	5067 »	= 0,59%
Verlust in den Rohren etc.	36870 »	= 4,28%
	861396 cbm =	100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	576 Strassenl.	7942 Privatfl.	= 8518 Fl.
1885:	514 »	7466 »	= 7980 »
Zunahme:	62 Strassenl.	476 Privatfl.	= 538 Fl.

Kohlenverbrauch 38353 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 22,46 cbm.
Coke nach Maass 131,47%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,46 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,08 kg.

XX. Warnsdorf.

Gasproduction 1886 . .	289715 cbm
» 1885 . .	271517 »
Zunahme	18198 cbm oder 6,70%

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	18843 cbm =	6,50%
private und öffentliche Gebäude etc.	243227 »	= 83,95%
technische Zwecke . . .	11400 »	= 3,94%
Selbstverbrauch	2580 »	= 0,89%
Verlust in den Rohren etc.	13665 »	= 4,72%
	289715 cbm =	100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	108 Strassenl.	5552 Privatfl.	= 5660 Fl.
1885:	101 »	5072 »	= 5173 »
Zunahme:	7 Strassenl.	480 Privatfl.	= 487 Fl.

Kohlenverbrauch 12593 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 23,01 cbm.
Coke nach Maass 130,83%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,54 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,5 kg.

XXI. Komotau.

Gasproduction 1886 . .	150355 cbm
» 1885 . .	153573 »
Abnahme	3218 cbm oder 2,10%

In Anbetracht der Reducirung des Gasverlustes um 8432 cbm fand in Wirklichkeit eine Consumzunahme statt.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	33816 cbm =	22,49%
private und öffentliche Gebäude etc.	108779 »	= 72,34%
Selbstverbrauch	1375 »	= 0,92%
Verlust in den Rohren etc.	6385 »	= 4,25%
	150355 cbm =	100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	169 Strassenl.	2494 Privatfl.	= 2663 Fl.
1885:	160 »	2418 »	= 2578 »
Zunahme:	9 Strassenl.	76 Privatfl.	= 85 Fl.

Kohlenverbrauch 7348 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 20,46 cbm.
Coke nach Maass 134,2%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,66 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,79 kg.

XXII. Viersen-Süchteln.

Gasproduction 1886 . .	523171 cbm
» 1885 . .	470863 »
Zunahme	52308 cbm oder 11,11%

Diese Zunahme erscheint noch bedeutender bei Beachtung des Umstandes, dass der Gasverlust im Laufe des Jahres 1886 um weitere 39017 cbm herabgemindert und auf ein erfreulich niedriges Maass gebracht worden ist.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	73681 cbm =	14,08%
private und öffentliche Gebäude etc.	382950 »	= 73,20%
technische Zwecke . . .	46185 »	= 8,83%
Selbstverbrauch	5444 »	= 1,04%
Verlust in den Rohren etc.	14911 »	= 2,85%
	523171 cbm =	100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	203 Strassenl.	6132 Privatfl.	= 6335 Fl.
1885:	202 »	5770 »	= 5972 »
Zunahme:	1 Strassenl.	362 Privatfl.	= 363 Fl.

Kohlenverbrauch 20723 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 25,25 cbm.
Coke nach Maass 139,02%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,44 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 4,43 kg.

XXIII. Cüstrin.

Gasproduction 1886 .	230366 cbm
» 1885 .	93734 »
Zunahme	136632 cbm oder 145,77%

Der Mehrconsum resultirt vorwiegend aus dem Hinzutritt der Bahnhöfe.

Die Gasproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung . . .	37022 cbm =	16,07%
private und öffentliche Gebäude etc.	186387 »	= 80,91%
technische Zwecke . . .	2743 »	= 1,19%
Selbstverbrauch	1403 »	= 0,61%
Verlust in den Rohren etc.	2811 »	= 1,22%
	230366 cbm =	100%

Die Flammenzahl betrug

Ende 1886:	128 Strassenl.	1619 Privatfl.	= 1747 Fl.
1885:	119 »	1163 »	= 1282 »
Zunahme:	9 Strassenl.	456 Privatfl.	= 465 Fl.

Kohlenverbrauch 9313 hl.
Gasausbeute pro 1 hl Kohle 24,74 cbm.
Coke nach Maass 124,21%.
Retortenfeuerung pro 1 hl Kohle 0,52 hl Coke.
Theergewinn pro 1 hl Kohle 3,50 kg.

Die vergleichende Zusammenstellung der Betriebsresultate aller Etablissements ergibt folgendes Bild:

Gasproduction sämmtlicher 23 Gasanstalten im Betriebsjahre 1886	5972130 cbm	
Gasproduction sämmtlicher 23 Gasanstalten im Betriebsjahre 1885	5582443 »	
Mithin absolute Zunahme	389687 cbm	oder 6,98%

Die Gesammtproduction von 1886 entfiel auf

Strassenbeleuchtung	904600 cbm	= 15,15%
Privatbeleuchtung und Beleuchtung öffentlicher Gebäude etc.	4495895 »	= 75,28%
Verbrauch zu technischen Zwecken	277654 »	= 4,65%
Selbstverbrauch	50219 »	= 0,84%
Verlust in den Rohren	243762 »	= 4,08%
Obige Menge	5972130 cbm	= 100,00%

Die Gesammtflammenzahl betrug

Ende 1886: 4149 Strassenl. 80867 Privatfl. = 85061 Fl.
» 1885: 3969 » 76750 » = 80719 »
Zunahme: 225 Strassenl. 4117 Privatfl. = 4342 Fl.

Der Kohlenverbrauch war in Summa 251030 hl
Derselbe vertheilt sich auf:

87983 hl	westphälische	Steinkohlen
58149 »	sächsische	
20562 »	oberschlesische	
18916 »	niederschlesische	
41938 »	böhmische	
15827 »	aus dem Saargebiet	
7655 »	böhmische und westfälische Zusatzkohle	
251030 hl		

Der Durchschnittspreis pro 1 hl Kohle betrug M. 1,27 gegen M. 1,25 im Vorjahre.

Aus 1 hl Kohle wurde eine durchschnittliche Gasausbeute von 23,79 cbm erzielt gegen 23,26 cbm im Vorjahre.

Der Cokegewinn war dem Volumen nach im Durchschnitt 132,10% der verwertheten Kohle, gegen 131,90% im Jahre vorher.

Es wurde für Coke ein durchschnittlicher Verkaufspreis erzielt von 53,32 Pf. pro 1 hl gegen 55,87 Pf. 1885.

Die Retortenfeuerung stellte sich pro 1 hl Kohle auf 0,57 hl Coke, gegen 0,60 hl im Vorjahre.

Der Theergewinn aus 1 hl Kohle war im [illegible]schnitt 4,17 kg, gegen 4,19 kg 1885.

Der Theerverkauf erzielte einen Durchschnittspreis pro 100 kg von M. 3,23 gegen M. 4,82 im Vorjahre.

Die Saldi der Bau-Conti erhöhten sich durch verschiedene Neu- und Vergrösserungsbauten auf den Anstalten und an den Rohrnetzen in Summa um . . . . . M. 145688,42

Davon entfallen auf Gasanstalt:

Aschersleben: für Verlängerung und Erweiterung des Rohrnetzes, sowie für Aufstellung neuer Strassenlaternen	M. 2611,98
Bitterfeld: für Vergrösserung eines Schuppens, Rohrnetzverlängerung und Aufstellung neuer Strassenlaternen	» 2552,65
Schönebeck: für Aufstellung eines Nachreinigers, Rohrnetzerweiterung bzw. Verlängerung und Neuanlage von Strassenlaternen	» 2320,32
Waltershausen: für Rohrnetzverlängerung	» 1446,14
Pössneck, für Verlängerungen und Erweiterungen am Rohrnetze, Aufstellung neuer Strassenlaternen und Bau einer Grenzmauer	» 5413,73
Arnstadt: für Anlage einer neuen Theercysterne, Verlängerung und Erweiterung des Rohrnetzes, sowie Aufstellung neuer Strassenlaternen	» 1982,33
Lindenau: für Verlängerung des Rohrnetzes, Bau eines Schuppens und einer Umfriedigungsmauer, Anlage einer Schleuse auf dem Anstaltsgrundstücke, sowie Pflasterung des Hofraumes	» 13614,12
Sellerhausen: für Verlängerung des Rohrnetzes und Errichtung von Heizanlagen für die Gasometerbassins	» 8421,80
Kissingen: für Herstellung einer neuen Theercysterne, Erweiterung und Verlängerung des Rohrnetzes	» 2107,76
Gohlis: für Errichtung eines neuen (dritten) Gasometers, Anschaffung eines Gasmotors, Verlängerung des Rohrnetzes und Aufstellung neuer Strassenlaternen	» 53406,47
Pilsen: für Restzahlung auf den vorjährigen Neubau der Anlage, für Completirung der inneren Betriebseinrichtung, Verlängerung bzw. Erweiterung des Rohrnetzes und Aufstellung neuer Strassenlaternen	» 36528,17

Warnsdorf: für einen Dampfkessel-Ueberbau, Verlängerung bzw. Erweiterung des Rohrnetzes und Aufstellung neuer Strassenlaternen	M.	5787,83
Komotau: für Verlängerung des Rohrnetzes und Errichtung neuer Strassenlaternen	»	1889,26
Viersen: für Verlängerung und Erweiterung des Rohrnetzes	»	4452,16
Cüstrin: für Erweiterung der inneren Betriebseinrichtung, Verlängerung des Rohrnetzes und Aufstellung neuer Strassenlaternen	»	1139,61
Die übrigen Gasanstalten für Verlängerung der Rohrnetze und Aufstellung von Strassenlaternen etc.	»	2014,09
wie oben	M.	145688,42

(Schluss folgt.)

Mailand. (Elektrische Beleuchtung.) Die Generalversammlung der Società Generale Italiana di Elettricità (System Edison) fand am 28. März l. J. unter Vorsitz des Präsidenten Herrn Ravà statt

Wie aus dem Geschäftsberichte zu ersehen, ist das finanzielle Resultat hinter dem gehofften Erträgniss zurückgeblieben; anstatt wie erwartet 6%, wurden nur 2,8% vertheilt und dabei verhältnissmässig geringe Abschreibungen gemacht. Ausserdem dürfte zu erwähnen sein, dass die Stadt verhältnissmässig sehr hohe Preise für die Bogenlichtbeleuchtung zahlt. Ueber den Verlauf der Sitzung erfahren wir Folgendes:

Der Delegirte des Verwaltungsrathes, Herr Comm. Ingenieur Colombo, las den Bericht der Direction vor, aus dem wir das Folgende entnehmen:

Das Betriebsjahr 1886 ergab einen Bruttogewinn von L. 192191,21 nach Abschreibung von L. 102884,50 für Abnutzungen verbleibt ein Nettogewinn von L. 89306,71, der eine Dividende von L. 7 pro Actie (12000 à L. 250) zu vertheilen gestattet; restliche L. 5306,71 werden dem Reserveconto gutgeschrieben. Im Jahre 1886 wurden die Glühlampen um 2525, die Bogenlampen um 90 vermehrt, und am 31. December 1886 waren 9688 Glühlampen und 149 Bogenlampen vorhanden. Der Gesammtincasso in Mailand für Lieferung von Licht und Lampen war L. 413996,66, was zuzüglich L. 143356,26 für isolirte Installationen, und zuzüglich sonstiger Einkünfte eine Gesammtsumme von L. 647328 ergibt gegen L. 455137 allgemeine Ausgaben, exclusive der obenerwähnten Abschreibungen von L. 102884. Die Liegenschaften sind in der Bilanz mit L. 578779 aufgeführt, die Maschinen, Apparate etc. mit L. 695139 und die Strassenleitungen mit L. 570766. Die Pauschalverträge für die Privatbeleuchtung wurden in Verträge nach Strommessern umgewandelt, gewiss zum Nutzen der Gesellschaft, da die unnütze Lichtvergeudung aufhören wird; im Betriebsjahre 1887 wird dieser Vortheil sich sehr fühlbar machen und vielleicht eine Abänderung der bestehenden Tarife, die von vielen Consumenten gewünscht wird, gestatten. Da das glänzende Resultat des elektrischen Lichtes in Mailand viele andere Städte zur Nachahmung aufmuntert, wird die Gesellschaft in kurzer Zeit ihre volle Thätigkeit auch der Errichtung von Centralanlagen in anderen Städten zuwenden können.

Nachdem die Discussion eröffnet, wurde, erklärt Actionär Podreider seine völlige Zufriedenheit mit den technischen Anlagen der Gesellschaft, die einen Theil der Stadt, ohne Unterbrechungen, Unzulänglichkeiten, und mit grosser Intensität zu beleuchten gestatteten, so dass es schwierig sein dürfte, sich wieder an das »melancholische« und »ungenügende« Gaslicht zu gewöhnen. Er spricht auch dem Municipium seinen Beifall aus, das unbeirrt fortfahren solle, dieses sympathische Licht noch immer weiter zu verbreiten. Indem er dann auf die Bilanz zu sprechen kommt, kann er nicht umhin zu bemerken, dass die Auslagen zu gross sind oder wenigstens zu gross scheinen, und verlangt vom Verwaltungsrath Aufklärungen, indem er Vergleiche zwischen den Auslagen pro 1885 und pro 1886 zieht, die zu nicht geringem Nachtheil des letztern Jahres ausschlagen. Der Deligirte, Herr Ingenieur Colombo, stimmt mit dem interpellirenden Vorredner darin überein, dass die Auslagen im Verhältniss zum Zuwachs des Lichtconsums als um zu viel gestiegen erscheinen, weist aber darauf hin, dass ein grosser Theil hiervon aussergewöhnliche sind, die durch die vielen Experimente und Beleuchtungsproben in neuen Stadttheilen verursacht wurden, wie z. B. der Corso Loreto, das Theater Dal Verme; er hofft zuversichtlich, dass diese Ausgaben im gegenwärtigen Betriebsjahr sich vermindern. Der Actionär, Herr Cav. Vergani würde es für angezeigt halten, die Abschreibungen in grösserem Maasse vorzunehmen, indem er darauf aufmerksam macht, dass die Anlagekosten höher geworden sind, als 1885, und wünschte ausserdem, dass der für die Edison-Patente bezahlte Preis nach und nach amortisirt würde. Der Delegirte, Herr Colombo erwidert, dass es ihm sehr lieb wäre, grössere Abschreibungen und Amortisationen vornehmen zu können, aber dass er auch darauf sehen wolle, den Actionären eine kleine Verzinsung des eingelegten Kapitals zuzuwenden, da nach seiner Ueberzeugung das Geschäft an sich einer grossen Entwicklung fähig sei, glaube er sicher, dass auch die Zeit nicht mehr fern sein werde, wo man eine ordentliche Dividende vertheilen und gleichzeitig grössere Abschreibungen

und Amortisationen vornehmen könne. Nach einstimmiger Genehmigung der Bilanz erfolgten hierauf die statutengemässen Neuwahlen.

Szegedin. (Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft.) Dem Geschäftsberichte entnehmen wir Folgendes:

Die Gasproduction betrug im Jahre 1886 542381 cbm, im Jahre 1885 565458 cbm, also weniger um 23077 cbm.

Die Gesammtabgabe im Jahre 1886 war 542011 cbm, im Jahre 1885 566768 cbm, daher Abnahme um 24757 cbm, d. i. 4,36 % des vorjährigen Consums.

Diese Abnahme bezieht sich nicht auf den Consum der Strassenbeleuchtung oder der Privatbeleuchtung, sondern auf die Herabminderung des Gasverlustes im Rohrnetze, welcher Verlust im Jahre 1884 noch 11,37 %, im Jahre 1886 aber 6,35 % der Gesammtproduction betrug, daher um 5,02 % kleiner wurde.

Die Anzahl der Strassenflammen beträgt 850 und blieb gegen das Vorjahr unverändert; die Anzahl der Privatflammen zeigt folgende Veränderung:

Stand am 31. December 1885 . .	4079 Flammen
Zuwachs im Jahre 1886 1010 Fl.	
Abgang . . . . . 194 Fl.	
reine Zunahme	816 »
Stand am 31. December 1886 . .	4895 Flammen

Diese Zunahme bezieht sich auf das am 2. October 1886 wieder neu eröffnete städtische Theater, das ausser den früher installirt gewesenen Flammen auch einen Otto'schen Gasmotor von 8 H.P. zum Betriebe der Wasserpumpen erhielt.

Die Zahl der Gasmotoren beträgt 3 Stück mit zusammen 14 H.P.

Zur Herstellung von 542381 cbm Gas wurden verbraucht 1814891 kg Steinkohlen; zur Heizung der Retorten und zum Betriebe des Dampfkessels waren erforderlich 528356 kg Coke. Die durchschnittliche Gasausbeute betrug sonach aus 100 kg destillirter Kohlen 29,88 cbm, und zur Erzeugung von 100 cbm Gas wurden 24,96 % der destillirten Kohlenmenge zur Unterfeuerung verwendet.

An Nebenproducten wurden gewonnen:

63,11 % der destillirten Kohlen = 1109162 kg Coke
5,00 % » » » = 100604 » Theer

Der Maximalconsum fand am 31. December 1886 mit 2557 cbm, der Minimalconsum fand am 30. Juli 1886 mit 584 cbm statt.

Das finanzielle Ergebnis stellt sich, wie folgt:

Einnahmen:

für verkauftes Gas . .	fl. 81378,37	
» Nebenproducte . .	» 23919,91	fl. 105298,

Ausgaben:

für destillirte Kohlen .	fl. 30818,52	
» Heizung der Retorten	» 9780,44	
» Löhne der Gasarbeiter	» 8359,41	» 4895
bleibt Erträgniss auf dem Gas-Conto		fl. 5633
hiezu sonstige Einnahmen . . .		fl. 833
und Gewinnvortrag vom Jahre 1885		» 45
Summa der Erträgnisse		fl. 6513

Lasten:

Geschäftsspesen, Erhaltung der Fabrik und der Apparate, Erhaltung des Rohrnetzes und der Laternen, Salaire, Feuer- und Unfallversicherung, Steuern Stempel, Gebühren, Porti etc.	fl. 269
Werthverminderung in Folge Abnutzung an Gebäuden, Maschinen, Apparaten, Werkzeugen etc. . . .	» 21
Summa der Lasten	fl. 48
abgezogen von den Erträgnissen . .	» 65
verbleibt Reingewinn	fl. 16

Dieser Gewinn wurde wie folgt verw

Zur Vertheilung an die Actionäre gelangen
fl. 16100,00 als 7 % Dividende nach fl. 230000
» 474,84 werden den Reservefonds zu
» 126,77 werden auf neue Rechnung vorg

Der am 1. Juli 1887 fällige Dividendenwurde schon vom 7. März 1887 angefa Szegedin an der Gesellschaftskasse und i pest bei der ungarischen allgemeinen Cr eingelöst.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Die letzten Nachrichten aus England (28. März) berichten von etwas niedrigeren Preisen, welche durch die Speculation erreicht worden sind. Beckton: Preis ist 12 £ 10 sh., da kein Vorrath vorhanden, wird er gehalten. Die westfälischen Werke forde pro 100 kg (12 £ 10 sh. pro Tonne) frei Waggon ihrer Werke für sofortige Liefe M. 24 (12 £ pro Tonne) für Lieferung December.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 12. 1887.

Inhalt.

Aus dem Verein. S. 345.
XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.
Mittelrheinischer Gasindustrieverein. S. 346.
Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe. (Fortsetzung.)
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 354.
Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier. Von Dr. Kosmann in Breslau. S. 366.
Neue Patente. S. 367.
Patentanmeldungen. — Patenterthellungen. — Patenterlöschungen. — Patentübertragung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 368.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 371.
Bremen. Elektrische Beleuchtung des Freihafengebietes.
Dresden. Elektrische Beleuchtung.
Leipzig. Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft. (Schluss.)
Posen. Ausstellung von Gas- und Wasserapparaten.
Marktbericht. S. 376.

Aus dem Verein.

Die XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern wird nach Beschluss des Vorstandes im Einvernehmen mit dem Ortsausschuss am 14. 15. und 16. Juni in Hamburg stattfinden. Von Seiten der Stadt Hamburg ist die eingehende Besichtigung der öffentlichen Bauten und Werke: der Gas- und Wasserwerke, der Kanalisationsanlagen, Hafen- und Zollanschlussbauten in entgegenkommenster Weise gestattet worden; mit Rücksicht auf das grosse Interesse, welches diese Bauten bieten, ist dafür speciell der zweite Tag der Versammlung, der 15. Juni, in Aussicht genommen.

Die Sitzungen finden am 14. und 16. Juni im Saale der Bürgerschaft im patriotischen Gebäude statt. Für die Tagesordnung hat Vorstand und Ausschuss bereits Vorbereitungen getroffen. Es ergeht an alle Mitglieder des Vereins das Ersuchen, Vorträge anzumelden und Gegenstände, deren mündliche Besprechung im Kreise der Fachgenossen von besonderem Interesse ist, zu bezeichnen. Die Anmeldung von Vorträgen ist spätestens bis zum 15. Mai an den Generalsecretär des Vereins zu richten.

Von der Veranstaltung einer Ausstellung während der Versammlungstage ist mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse Abstand genommen worden. Pläne und Zeichnungen können in den Nebenräumen des Sitzungslokales untergebracht werden.

Der Ortsausschuss hat für die Versammlungstage in Hamburg ein vorläufiges Programm entworfen, das für die Besucher reiche Genüsse in Aussicht stellt. Hiernach wird am 13. Juni abends eine Begrüssung der Gäste in den Räumen der Gesellschaft »Erholung« stattfinden. Nach Schluss der ersten Sitzung am 14. Juni ist eine Fahrt mit Dampfboot auf der Alster, Besuch der Gasanstalt Barmbeck und Zusammenkunft in Uhlenhorst in Aussicht genommen. Der 15. Juni ist den technischen Excursionen nach den neuen Hafen- und Zollanschlussbauten, sowie den Wasser- und Gaswerken gewidmet; eine Elbfahrt nach Blankenese und Rückfahrt von dort per Bahn bildet den Schluss des Tagesprogramms. Am 16. Juni soll nach Schluss der Sitzungen ein Festbankett die Gäste im Kaisersaal des Hamburgerhof vereinigen. Der Ortsausschuss hat ferner Veranstaltungen getroffen zu einem gemeinsamen Ausflug von Hamburg nach Helgoland an den auf die Versammlung folgenden Tagen. Das definitive Programm für die Versammlungstage, sowie die Tagesordnung wird den Vereinsmitgliedern rechtzeitig mitgetheilt werden. Herr Ingenieur Otto Iben (Hamburg) an der Koppel 83, hat sich inzwischen bereit erklärt, über alle auf die Hamburger Versammlung bezüglichen Verhältnisse Auskunft zu ertheilen.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein.

Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe

abgehalten am 12. und 13. September 1886.

(Fortsetzung.)

Zu Punkt 6 der Tagesordnung:

Mittheilungen über den Bau von teleskopirten Gasbehältern

erhält Herr Kugler (Offenbach a. M.) das Wort und berichtet Folgendes:

Die Gasproduction der Gasanstalt in Offenbach a. M. war im Jahre 1885 1 350 000 cbm und die Maximaltagesabgabe 7300 cbm, während der Halteraum in 4 Gasbehältern nur 5000 cbm, also ca. 70 % der Maximaltagesabgabe betrug. Von letzterer wurden überdies in den sieben Abendstunden ca. 5200 cbm und in den 17 übrigen Tagesstunden nur ca. 2000 cbm verbraucht. Zudem beträgt der Verbrauch an den Sonntagen nur beiläufig die Hälfte wie an den Werktagen. Eine gleichmässige Gasproduction war deshalb bei dem vorhandenen Gasbehälterraum selbst die Woche hindurch kaum möglich, während Samstag, Sonntag und Montag regelmässig die Production wesentlich beschränkt werden musste. Unter solchen Verhältnissen leiden die Oefen sehr stark, weil stets mit wechselnder Temperatur gearbeitet werden muss. Ausserdem kann man für aussergewöhnlich starken Verbrauch, der stets zu gewärtigen ist, nicht die nöthige Reserve im Gasbehälter ansammeln. Die Zweckmässigkeit der Beschaffung eines neuen Halteraumes scheint mir in diesem Falle klar zu liegen, und es ist nur die Frage, in welcher Grösse derselbe vorzusehen ist. Da nun die Production in den verflossenen sechs Jahren um ca. 42 %, also pro Jahr durchschnittlich 7 % zugenommen hat, so ist eine ähnliche Steigerung auch für die nächste Zukunft in Aussicht zu nehmen, um so mehr, da auch andere Fabrikstädte von annähernd gleicher Grösse eine ähnliche Zunahme konstatirt haben, z. B.:

Zunahme in vier Jahren in Plauen i. V.	22 %
» » » » » Zwickau	27 %
» » » » » Kaiserslautern	39 %
» » » » » Charlottenburg	54 %
also durchschnittlich Zunahme in vier Jahren	35½ %
pro ein Jahr	9 %.

Für Offenbach würde daher bei 7 % jährlicher Zunahme der Maximaltagesverbrauch nach sechs Jahren 10 850 cbm und nach zwölf Jahren 13 400 cbm betragen. Wenn nach Obigem unter Offenbacher Verhältnissen ein Halteraum von 70 % der Maximaltagesproduction knapp ausreicht, so müsste letzterer in sechs Jahren 7200 cbm und in zwölf Jahren 9400 cbm betragen. Da überdies ein kleiner Gasbehälter von 500 cbm demnächst untauglich wird, so müsste, um für sechs Jahre auszureichen, ein Gasbehälter von ca. 2500 cbm und um für zwölf Jahre auszureichen von ca. 5000 cbm beschafft werden.

Es wirft sich daher von selbst die Frage auf: Soll man einen Behälter von 2500 cbm bauen, welcher bei gleicher Zunahme des Verbrauchs wie seither nur für sechs Jahre aus reicht, um dann den Halter auf 5000 cbm zu teleskopiren, oder soll man gleich einen Gas behälter von 5000 cbm bauen, und ist letzterer einfach oder teleskopirt zu bauen? Da nu ein teleskopirter Behälter desselben Inhalts wesentlich billiger ist als ein einfacher, und d namentlich der beschränkte Raum der Gasanstalt nur geeigneten Platz für einen Halter vo 23 m Durchmesser bietet, so erscheint es unbedingt zweckmässiger, sofort einen teleskopirte Gasbehälter von 5000 cbm zu bauen. Denn wenn erst ein Halter von 2500 cbm gebaut u dieser erst nach sechs Jahren teleskopirt würde, so würden zwar 8000 bis 9000 Mark Zins gespart, aber das nachträgliche Teleskopiren mindestens ebenso viel mehr kosten, als we man gleich teleskopirt baut. Ausserdem hätte man in sechs Jahren abermals die Störung

eines Neubaues. Uebrigens schwinden auch mehr und mehr die Bedenken, die man früher gegen teleskopirte Gasbehälter geltend machte. In England, wo oft die Platzfrage eine grosse Rolle spielt, ist man sogar schon zu dreifacher Teleskopirung gegangen. Dabei ist allerdings darauf zu sehen, dass der Druck im Halter kein zu grosser wird, und sollte derselbe meines Erachtens 120 mm keinesfalls übersteigen bzw. ein höherer Druck beim Teleskopgasbehälter durch Gegengewichte abbalancirt werden, was indessen im vorliegenden Falle nicht nöthig ist.

Eine weitere Frage ist, ob man selbst construiren oder der Concurrenz überlassen will, nach vorgeschriebenen Bedingungen ihre Constructionen mit Offerten einzureichen. Das Letztere erscheint aus verschiedenen Gründen rathsamer, einerseits, weil man sich dann je nach den einlaufenden Preisofferten vorbehalten kann, das Bassin in Eisen, in Beton, in Mauerwerk oder nach Patent Monier zu wählen, andererseits weil man dann unter den nach den neuesten Erfahrungen entworfenen Constructionen wählen und diese dann immer noch nach eigenem Ermessen abändern kann. Für Offenbach habe ich deshalb eine Submission auf Grund von Bedingungen ausgeschrieben, in welchen alle Hauptdimensionen, Blechstärken, Materialvorschriften und sonstige nöthige Bestimmungen vorgeschrieben, dagegen der Concurrenz offen gelassen war, Offerten auf deren eigene Construction mit freier Wahl des Bassins einzureichen.

Die eingelaufenen Offerten auf einen teleskopirten Gasbehälter von 5000 cbm nutzbarem Inhalt waren folgende:

	Bassin aus Eisen M.	Bassin aus Beton M.	Bassin nach Patent Monier M.
Gewerkschaft »Orange« Bulmke . .	49 200	54 200	51 700
August Klönne, Dortmund	52 500	55 000	51 700
Wilke & Co., Braunschweig	61 000	71 700	—
Götz & Hempel, Berlin	65 600	75 100	58 700
Gebr. Benkiser, Pforzheim	67 300	—	—
Neumann, Aachen (Patent Intze) . .	94 100	—	—

NB. In diesen Offerten war die vollständige Lieferung und Aufstellung des abgeschwommenen Gasbehälters mit Umgangsleitung und Heizvorrichtung, mit einziger Ausnahme der Anschlussleitungen inbegriffen.

Bei den gegenwärtig billigen Eisenpreisen stellten sich bei allen Submittenten die eisernen Bassins am billigsten; da überdies in letzter Zeit öfters vorgekommen war, dass Betonbassins nachträglich undicht geworden waren, so habe ich mich für ein eisernes Bassin entschieden.

Was die Bassins nach Patent Monier betrifft, so werden dieselben in folgender Weise angefertigt: Das ganze Bassin wird aus Rundeisenstäben von 10 bis 20 mm Durchmesser geflochten und dieses Geflecht von beiden Seiten mit einer im Ganzen 70 bis 100 mm starken Cementschicht umgeben. Solche Bassins sind für Wasserreservoire schon in sehr grossen Dimensionen ausgeführt worden und haben selbst dem Frost ohne Heizung gut widerstanden. Dagegen wurden bis jetzt nur kleine Gasbehälter unter 1000 cbm Inhalt auf diese Weise ausgeführt. Es erschien deshalb immerhin gewagt, ein solches Bassin für einen teleskopirten Gasbehälter von 5000 cbm zu wählen, und um so weniger rathsam, da der Halter dadurch theurer würde als mit eisernem Bassin, welch letzteres ich selbst dann allen andern Bassins vorziehen würde, wenn es sich theurer stellen sollte als jene.

Da die Gewerkschaft »Orange« die billigste Offerte eingereicht hatte, kam dieselbe in erster Linie in Betracht. Obgleich ich an den der Offerte beigefügten Constructionszeichnungen vielerlei auszusetzen hatte, wurde derselben doch vom Stadtvorstand der Zuschlag ertheilt, jedoch unter der Bedingung, dass sie die von mir gerügten Missstände, ohne den Unternehmungspreis zu erhöhen, beseitige, was sie acceptirte.

Der Gasbehälter erhält ein Bassin aus Schweisseisenblechen in Stärke von 6½ bis 10 mm, welche am Boden und an den vertikalen Nähten doppelte Nietreihen erhalten. Das Bassin sitzt mit seinem ganzen Rande auf einem solid fundamentirten Steinkranz auf, der in seiner Mitte mit einer starken Kies- und Sandschicht ausgefüllt ist, auf welchen eine dünne Schichte von theerigem Asphalt liegt. Der Boden des Bassins soll sich dann, nach vorherigem guten Anstrich, satt auf diese Asphaltschicht aufsetzen, um das Schwitzen des Bodens und den Zutritt von Wasser und Luft möglichst abzusperren.

Die Eingangs- und Ausgangsröhren müssen in möglichster Entfernung von einander in das Bassin eintreten, um dasselbe herumgeführt werden und mit Schiebern so versehen sein, dass man das Gas unter Absperrung des Gasbehälters direct aus dem Eingangsrohr in das Ausgangsrohr leiten kann.

Die beiden Glocken werden aus Thomas Martin Flusseisenblechen hergestellt, deren Dimensionen mit 2,3 mm für die Mantelbleche, 2,7 mm für die Deckenbleche und 3,2 mm für die obersten und untersten Reihen der Mantelbleche vorgeschrieben sind.

Die Zahl der Führungsgerüste wurde auf Antrag von »Orange« mit zehn genehmigt, während ich den andern Offerten entsprechend zwölf vorgezogen hätte. Dieselben sind am oberen Rand des Bassins, sowie in der Höhe der höchsten Tassenstellung der Glocke durch zwei eiserne begehbare Galerien verbunden, zu welchen man mittels eiserner Treppen leicht gelangen kann. Bezüglich der Führung der Glocken in den Führungsgerüsten ist darauf zu achten, dass alle Rollen, in tangentialer und radialer Richtung verstellbar, leicht zu reguliren sind, und dass die Rollen, welche die obere Glocke am unteren Ende führen, nicht am Führungsgerüst, sondern an der Glocke selbst angebracht sind, da sonst bei niederem Stand der Glocke und starkem Wind leicht ein Kippen und Zwängen der oberen Glocke in den Führungen eintreten könnte.

Die von »Orange« vorgeschlagene Construction des Tragwerks der Glockenhaube besteht nur aus radial laufenden Sparren, die durch concentrische Ringe verbunden sind. Diese Construction hat meinen Beifall nicht. Ich erachte es für wesentlich, dass ausser solchem Sparrenwerk auch noch transversale Verspannungen nach den concentrischen Ringen laufen, um jede Torsion der Glocke bei Windstössen zu verhindern.

Auf Wunsch bin ich gerne zu jeder weiteren Auskunft bereit, und gestatte mir zum Schlusse noch zwei Fragen an die Herren Collegen zu richten:

1. Welche Erfahrungen können Sie eventuell über die Verwendung von Flusseisenblechen mittheilen, und welche Vortheile bzw. Nachtheile haben dieselben gegenüber den Schweisseisenblechen, namentlich für Gasbehälterbassins, Glocken und Hauben?

2. Welche Art von Heizvorrichtungen für Gasbehälter hat sich als zweckmässig bewährt?

Der Vorsitzende dankt Herrn Kugler im Namen der Versammlung für die gegebenen Mittheilungen und eröffnet die Discussion über die gestellten Fragen.

Herr Reichard (Karlsruhe) hält es für wesentlich, Gasbehälterbassins nicht von aussen, sondern von innen zu heizen, und führt Beispiele an, welche den Beweis geliefert haben, dass eine ungenügende Heizung unter Umständen gefährlich werden kann. So weit ihm bekannt, haben Heizungsanlagen, bei denen die Heizrohre von unten in das Innere des Bassins einmünden (wie z. B. in Bruchsal) jederzeit ihre Schuldigkeit gethan. Auf diesem Princip fussend, benutzt Redner in der Filialgasanstalt Karlsruhe die Wärme des Grundwassers zum Heizen, indem er von innen regelmässig frisches Wasser in entsprechender Menge von 11° C. aus der städtischen Leitung zuführt. Diese Heizung sei sehr billig und koste ihm der Cubikmeter Wasser nur ½ Pfennig; er glaube auf diese Weise das Bassin selbst bei grosser Kälte, eisfrei halten zu können.

Herr Eitner (Heidelberg). Er erwärme die mit der Mauerkrone dem Erdboden gleichen Gasometerbassins zwar nicht mit Grundwasser wie Herr Reichard, sondern mit Dampf. Der Dampf spiele aber eigentlich nur insofern eine Rolle, als er in der Hauptsache dazu diene, die unteren warmen Wasserschichten an die Oberfläche zu bringen, bzw.

eine Wassercirculation nicht in horizontaler, sondern in vertikaler Richtung herbeizuführen. Es sei dies auch eine Art Grundwasserheizung, denn es werde auch hier, wie bei der von College Reichard beschriebenen Methode, die Erdwärme benutzt, um Eisbildung zu verhindern. Hierzu genüge ein zwischen Glocke und Bassinwandung senkrecht bis auf den Grund hin eingeführtes und dort abgebogenes verhältnissmässig sehr dünnes Dampfrohr und eine geringe Menge Dampf; man komme bei dieser Einrichtung auch nicht leicht in die Lage, das Bassinwasser zu stark zu erwärmen, was ja, wie wohl allgemein bekannt, auf das Sorgfältigste vermieden werden müsse.

Herr Klönne (Dortmund) erwähnt einige Beispiele von Bassinheizungen. Auf der Pfalzbahn in Ludwigshafen werde Dampf von der Exhaustormaschine in das Bassin geleitet, wobei der Gasometer als Condensator wirke. Diese Einrichtung habe sich gut bewährt. Bei zwei anderen Bauten werde warmes Wasser eingepumpt, wobei eine Erneuerung des Wassers von unten nach oben stattfinde. Eine solche Anlage gewähre gleichzeitig den Vortheil der Spülung des Bassins. Redner gibt anschliessend hieran mit Bezug auf die von Herrn Kugler angeregte Frage 1. einige Angaben über Herstellung, Beschaffenheit und Verhalten der gebräuchlichsten Materialien für Gasbehälterglocken: Schweisseisen, Flusseisen und Stahl.

Herr Erpf (Pforzheim) macht darauf aufmerksam, dass es sich bei der Heizung von Gasbehälterbassins darum handle, das Wasser nicht allein zu erwärmen, sondern auch zu bewegen. Auf diese Weise könne selbst bei niederer Temperatur eine Eisbildung verhindert werden.

Herr Franke (Saarlouis) hält es ebenfalls für wesentlich, dass das Wasser unten erwärmt und das warme Wasser von unten nach oben geführt wird, schlägt aber zu diesem Zwecke Folgendes vor. Man möge am Boden des eisernen Bassins etwa in der Mitte einen cylinderförmigen Einbau machen, welcher von aussen unter der Bassinsohle durch einen Kanal zugänglich ist. In diesen Einbau könne man dann die verschiedenartigsten Heizapparate hineinsetzen, z. B. gewöhnliche Rostöfen, allerdings mit Abführung der Verbrennungsproducte durch den vorerwähnten Kanal. Auf diese Weise dürfte die gleichmässigste Erwärmung des Bassinwassers und die höchst mögliche Wärmeaufspeicherung zu erzielen sein, bei sehr einfacher übersichtlicher Anordnung.

Bezüglich der Materialien für Gasbehälterglocken bemerkt Herr Franke, könne ein endgültiges Urtheil noch nicht abgegeben werden, da es an genügenden Erfahrungs-Resultaten vollständig mangle.

Herr Eitner (Heidelberg) ist der gleichen Ansicht. Der Vorschlag des Herrn Vorredners bezüglich der Heizung schmiedeeiserner Gasbehälterbassins könne ihm dagegen nicht gefallen, da bei diesen grosser Werth darauf gelegt werden müsse, dass der Boden nach unten dicht abgeschlossen sei.

Herr Franke (Saarlouis) gibt dies zu, hält aber nach wie vor daran fest, dass unbeschadet der sonst guten Abdichtung des Bodens der von ihm vorgeschlagene Kanal ohne Bedenken angelegt werden könne.

Herr Eitner (Heidelberg) betont nochmals, dass Rostbildungen bei schmiedeeisernen Bassinböden nur auszuschliessen sind durch absolut dichten Abschluss derselben nach unten. Er möchte denselben nicht gestört haben.

Herr Kugler (Offenbach a/M.) bestätigt dies.

Herr Raupp (Heilbronn) will das Wasser beim Heizen nicht zu heiss gemacht haben, weil dann Dämpfe entstehen, die das Gas verunreinigen.

Herr Erpf (Pforzheim) hat derartige schlechte Erfahrungen in Pforzheim gemacht.

Der Vorsitzende schliesst die Discussion und schlägt vor, nunmehr den Punkt 8 der Tagesordnung zu erledigen. Er werde, falls die Anwesenden, wie er voraussetze, damit einverstanden sind, die unter No. 7 von ihm in Aussicht gestellte Beschreibung eines für das Hochreservoir des Wasserwerks Heidelberg ausgeführten Wasserstandanzeigers der vorgeschrittenen Zeit wegen bei anderer Gelegenheit den Herren Mitgliedern zukommen lassen.

Da sich die Versammlung damit einverstanden erklärt, erhält Herr Eisele (Karlsruhe) das Wort für die unter No. 8 der Tagesordnung angekündigten

Mittheilungen über Sicherheitsapparate zum selbstthätigen Abstellen von Gasmotoren bei unvorhergesehenem Ausbleiben des Kühlwassers.

Meine Herren! Nachdem ich der freundlichen Einladung meines verehrten Herrn Director Reichard meine heutige Anwesenheit in Ihrem Kreise verdanke, habe ich die Ehre, als jüngstes eben erst aufgenommenes Mitglied, Ihnen in aller Kürze einiges Nähere mittheilen zu dürfen über zwei Apparate, die — in allerletzter Zeit erst entstanden — in Zweck, Construction und Wirkung Ihnen noch neu und unbekannt sein dürften. Es sind dies Sicherheits-Abstell-Apparate für Gasmotoren, mit dem Zweck, einen Motor automatisch abzustellen, wenn aus irgend einer Ursache das Kühlwasser für ihn ausbleibt — um ihn dadurch vor Verbrennen und Verderben zu schützen. Sie finden, meine Herren, die beiden Apparate drüben in der Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft im Modell ausgestellt; hier muss ich mich damit begnügen, Ihnen dieselben mit Hülfe von Zeichnungen vorzuführen, doch hoffe ich, Ihnen später an Ort und Stelle auch noch experimentell deren Gang und Wirkung vorzeigen zu können.

Veranlassung zur Construction vorliegender Apparate war der gerade im vergangenen Sommer hier mehrfach vorgekommene Fall, dass durch Wasserleitungs-Rohrbrüche, durch plötzlich nöthig gewordenes Abstellen irgend eines Strassenrohres oder durch sonstiges unvorhergesehenes und unbeachtetes Ausbleiben des Kühlwassers Gasmotoren durch Ueberhitzung Schaden gelitten haben.

Ein derartiger Fall veranlasste seinerzeit in aller Eile hier die Construction I als ersten, einfachsten und billigsten Schutzapparat. Derselbe beruht darauf, dass das Gewicht des aus dem Motor ausfliessenden Kühlwassers den Gashahn offen hält, und dass dieser sich schliesst, wenn jenes Wassergewicht verschwindet.

Zu dem Zwecke ist der gewöhnliche Absperr-Gashahn A des Motors Fig. 116 mit doppelarmigem Hebel h versehen worden, der in seinen Ruhestellungen unter 45° geneigt steht, und der am einen Hebelarm ein verstellbares Gegengewicht g, am anderen ein Blechgefäss b trägt, dessen Grösse so gewählt ist, dass die Summe seines Eigengewichtes plus seiner Wasserfüllung im Stande ist, das Gegengewicht g zu heben und den Hahn offen zu halten; da das Gegengewicht um den Betrag des Hahnreibungs-Widerstandes grösser sein muss, als das leere Gefäss, so bestimmt sich das erforderliche Wassergewicht als gleich oder grösser als der doppelte Betrag des Hahnreibungs-Widerstandes. Das Gefäss b hat unten im Boden eine kalibrirte oder besser eine regulirbare Oeffnung c für den Ausfluss, ausserdem noch ein Ueberlaufrohr e für das überschüssige Wasser. Durch das Rohr r läuft das Kühlwasser aus dem Motor in das Gefäss b; als Führung für b und als Sammeltrichter für das aus c und e wieder abfliessende Wasser dient das äussere Blechgefäss f mit dem Abflussrohre s.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende: Während des Ganges des Motors läuft das Kühlwasser durch den Apparat und hält den Gashahn geöffnet. Der untere Abfluss c ist so justirt, dass noch ein kleiner Theil des Wassers durch den Ueberlauf seinen Weg nehmen muss, während der übrige grössere Theil durch c ständig frei abläuft. Bleibt nun aus irgend einem Grunde das Kühlwasser aus, so entleert sich b durch die Oeffnung c und sobald diese Entleerung einen genügenden Betrag erreicht hat, schlägt das Gegengewicht den Gashahn zu und stellt den Motor ab.

Wie der Apparat gezeichnet ist, so hat er noch eine Schattenseite, wenn nämlich das Abstellen des Motors unbeachtet geblieben und in der Zwischenzeit das Wasser wiederkommt, so öffnet es wieder den Gashahn und es könnte eventuell in den Motor Gas ausströmen; durch Veränderung des Wassereinlaufes r wie bei z strichpunktirt angegeben, kann aber dieser Uebelstand vermieden werden.

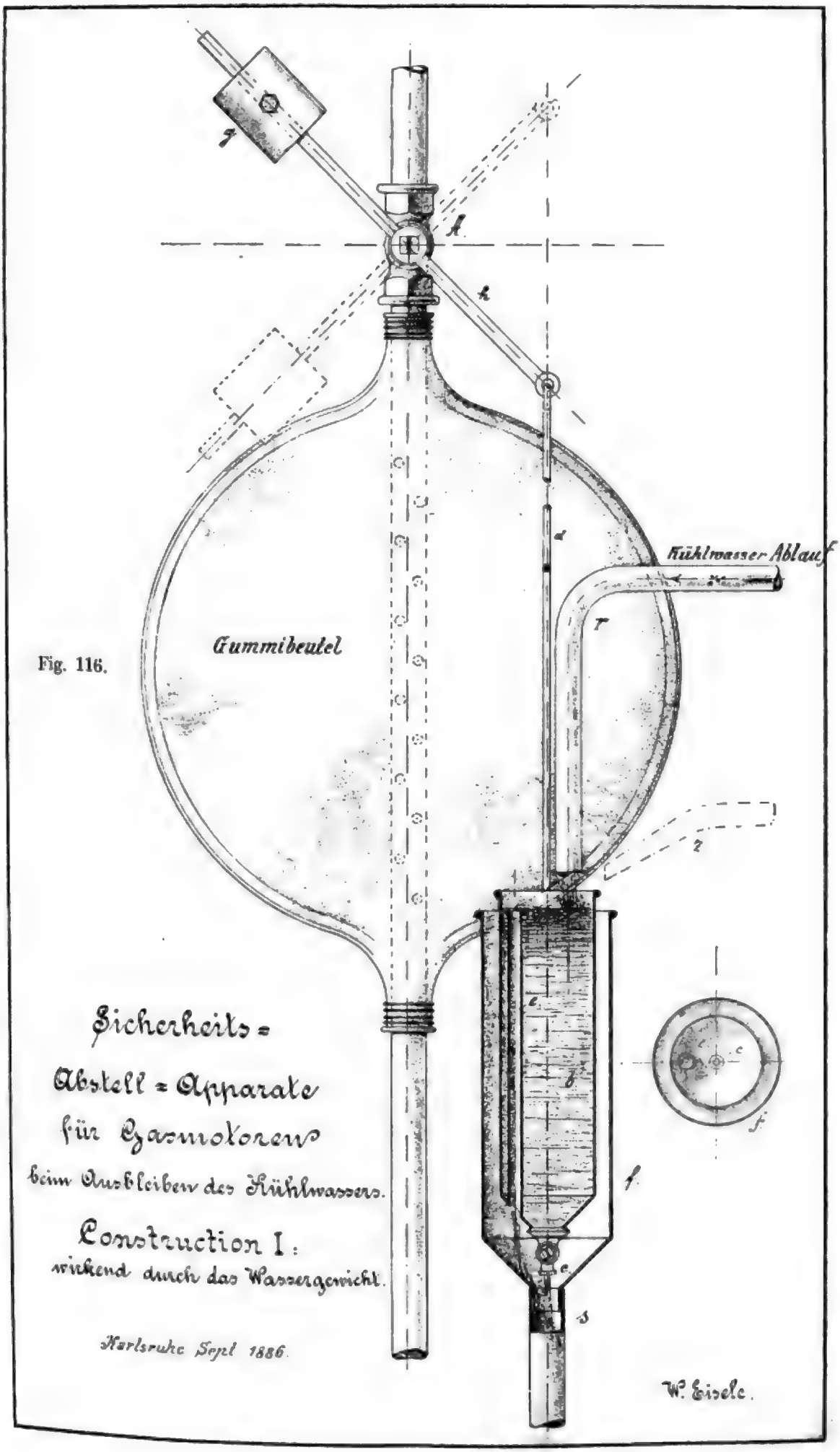


Fig. 116.

Sicherheits-
Abstell-Apparate
für Gasmotoren
beim Ausbleiben des Kühlwassers.

Construction I:
wirkend durch das Wassergewicht.

Karlsruhe Sept 1886.

W. Eisele.

Sicherheits-Abstell-Apparate für Gasmotoren

beim Ausbleiben des Kühlwassers.

Construction II:

wirkend durch den Wasserdruck.

(Construction Eisele.)

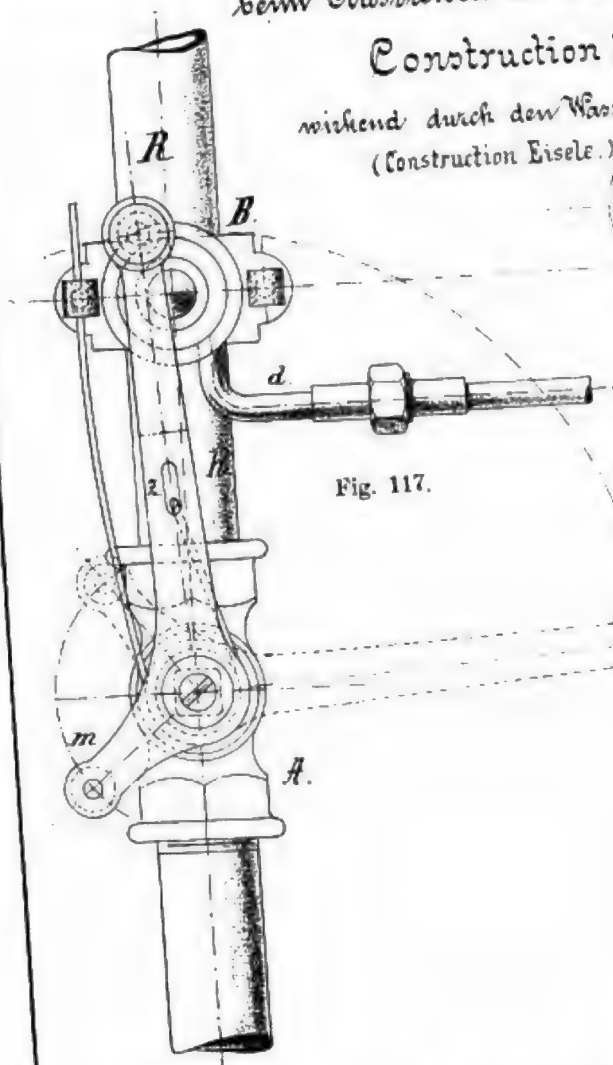


Fig. 117.

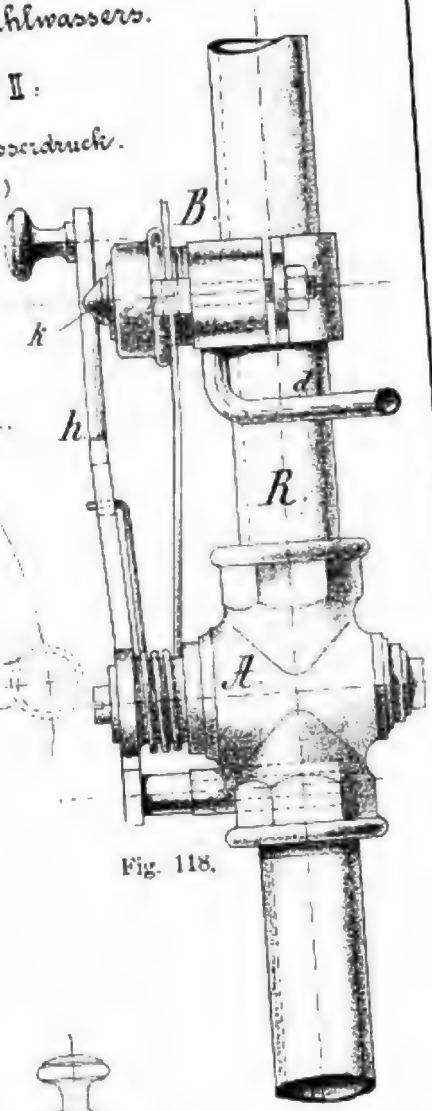


Fig. 118.

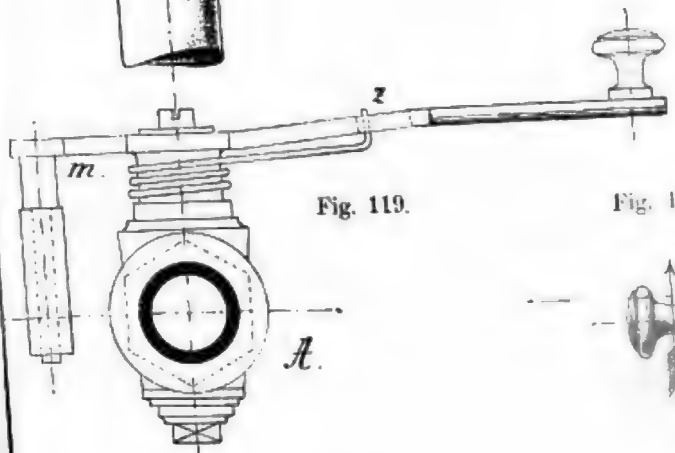


Fig. 119.

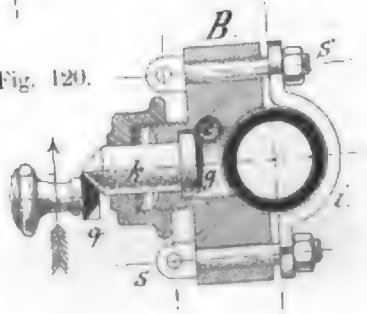


Fig. 120.

Karlsruhe, Sept. 1886.

W. Eisele, Ing.

Von eben beschriebenem Apparat ist vollständig verschieden der andere (Construction II, Fig. 117), während der erstere zur Function kommt durch das Verschwinden des Ausflusswassers und dessen Gewicht, wirkt Construction II durch die Reduction des Wasserdruckes in der Zuleitung.

Es ist wiederum der gewöhnliche Absperrgashahn *A* für den Motor mit einem besonderen Hebel *h* ausgerüstet worden, auf den eine Torsionsfeder mit Schlussbestreben einwirkt. In einer gewissen (variabeln) Entfernung von diesem Hahn ist auf das zugehörige Gasrohr *R* der kleine Wasserdruck-Kopf *B* aufmontirt. Dieser besteht aus dem Rothgussgehäuse *g*, in welchem durch Stopfbüchse abgedichtet der kleine Kolben *k* sich bewegt; dieser Kolben, von einem dem minimalen Wasserdruck entsprechenden Durchmesser, hat hinten einen Bund zur Begrenzung des Hubes und ist vorn unter 45° conisch abgedreht. Durch die Bohrung *c* und das enge Röhrchen *d* ist der Raum hinter dem Kolben mit der Wasserleitung so verbunden, dass der Druck der Leitung auf den Kolben wirkt und ihn bis an den Bund nach aussen presst. Das Gehäuse *g* ist mit Bügel *i* und unter Benutzung einer Gummi- oder Lederdichtung wasserdicht mittels der Schrauben *s*, deren Köpfe durchbohrt sind auf das Rohr *R* aufgeschraubt; durch Einlegen des einen Federendes in die eine oder andere dieser beiden Bohrungen lässt sich die Feder mehr oder weniger spannen; sie findet hier den einen Ruhepunkt, während sich der andere im Schlitze *z* des Hebels ergibt. Der Hahnhebel *h* ist an seinem vorderen Ende unten beiderseits um ca. 45° abgeschrägt und abgerundet, so dass sein Querprofil *q* (Fig. 120) nahezu die Form eines Parabelsegmentes erhält; der schräg nach rückwärts laufende, kurze Hebelarm *m* trägt einen Stift mit Gummischlauch, der beim Schluss des Hahns als Anschlag dient.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende: Zum Anstellen des Motors wird der Gashahn geöffnet, indem der Hebel — mit seiner hinteren schrägen Fläche den durch den Wasserdruck nach aussen gepressten Kolben *k* momentan niederdrückend — über diesen von Hand hinweggeführt wird, worauf ihn beim Loslassen die Feder mit seiner vorderen schrägen Fläche hinter dem Kolben anpresst. Der Hebel sucht dabei den Kolben ständig nach innen zu drücken, und der Wasserdruck leistet von innen dagegen einen ausreichenden Widerstand. Sinkt aber durch Ausbleiben des Kühlwassers und Leerlauf der Zuleitung der Wasserdruck auf den Kolben unter ein gewisses Maass, so dass die Federkraft grösser wird als der Wasserdruck plus der Summe der Reibungen, so schlägt die Torsionsfeder den Hebel zu, und der Motor ist damit abgestellt. Ein etwaiges Versagen ist nach Construction und Wirkungsart des Apparates fast unmöglich, sowie durch den Umstand, dass derselbe unwillkürlich bei jedem An- und Abstellen des Motors probirt wird.

Beide Apparate sind construirt und ausgeführt durch die städtischen Gas- und Wasserwerke Karlsruhe, durch die sie auch zum Selbstkostenpreis eventuell bezogen werden können. Apparat I ist schon seit längerer Zeit bei uns im Gaswerk in Thätigkeit gewesen; Apparat II ist eine eben erst entstandene neue Construction.

Meine Herren! Ob überhaupt derartige Apparate eine grosse Existenzberechtigung haben, ob sie für einen Gasmotorenbesitzer wünschenswerth und erforderlich sind, will ich selbst dahingestellt sein lassen und Ihren reicheren Erfahrungen die Beantwortung dieser Frage anheim geben. Jedenfalls haben sie mit allen anderen Sicherheitsapparaten das Eine gemein: man wünscht sie nicht, weil man wünscht und hofft, das sie niemals functioniren müssen! Wenn aber solche Apparate sich als dauerhaft, absolut sicher und zuverlässig erweisen, so dürften sie indessen doch zum Mindesten den Gas- und insbesondere den Wasserwerken willkommen sein als Schutz gegen jede zugemuthete Verantwortlichkeit für Schäden, die durch das Ausbleiben des Kühlwassers an Gas- und anderen derartigen Motoren etwa entstanden sind.

Der Vorsitzende dankt dem »viel versprechenden jüngsten Mitgliede des Vereins« für seine Mittheilungen, die allgemein interessirten.

Es folgt die Berathung über Punkt 10, c der Tagesordnung, enthaltend die Anfrage: Sind von denjenigen Betriebsdirigenten, welche Kohlen von Zeche Heinitz-Dechen vergasen, in diesem Jahre besonders häufige Betriebsstörungen, namentlich durch Naphthalin beobachtet worden?

Herr Schmitt (Pirmasens) hat die Frage gestellt, weil er in diesem Jahre ganz besonders mit steifem Theer und Verstopfungen in der Vorlage habe kämpfen, sogar Feuer unter derselben habe machen müssen, um den Theer flüssig zu erhalten.

Herr Viehoff (Saargemünd) arbeitet mit den nämlichen Kohlen, hat aber keine Ursache, Klage zu führen.

Herr Klönne (Dortmund) ist der Ansicht, dass die beiden Fragen: Der Theer- und der Naphthalinverstopfungen eng zusammenhängen. Der wichtige Factor dabei sei die Temperatur des Gases, mit der es die Retorte verlässt. Aus diesem Grunde habe er einen Apparat construirt, der ihm gestatte, diese Temperatur zu messen. Derselbe bestehe in der Hauptsache aus zwei übereinandergeschobenen Röhren, deren Ausdehnungsverschiedenheit den Maassstab für die Temperatur des Gases abgebe. Redner empfiehlt, die Temperatur des Gases im Retortenkopf soweit als thunlich zu reduciren. Dann erhalte man dünnflüssigen Theer und kein Naphthalin. Es sei dies auf verschiedene Weise zu erreichen. Man könne die Retorte oben abdecken, um ein Erhitzen des Gases an der oberen Retortenwandung zu verhindern, oder man müsse die Retorte hinten minder heiss als vorn halten, weil dann das vordringende Gas weniger Erwärmungsfläche finden könne.

(Schluss folgt.)

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

2. Die mikroskopische Untersuchung.

Die Chemiker konnten sich bei der Uebertragung der mechanischen Gärungstheorie auf das Verhalten der Infectionskrankheiten und der Auffassung derselben als zymotischer Krankheiten allenfalls damit begnügen, dass sie im Wasser mit Hülfe der chemischen Analyse in Zersetzung, d. h. molecularer Umlagerung begriffene organische Substanzen fanden. Aber es musste dabei vollständig offen bleiben, welcher Art diese organischen Substanzen sind und weshalb dieselben einmal bei Uebertragung ihrer molecularen Bewegung nur gewöhnliche Fäulniss hervorrufen und ein anderes Mal Infectionskrankheiten bewirken sollten. Der jetzt absolut gesicherte Nachweis, dass alle Gärungs- und Fäulnissprocesse durch die Lebensthätigkeit von Organismen bedingt sind und dass ebenso die Infectionskrankheiten durch Mikroorganismen bewirkt und damit diese Krankheiten als parasitäre erwiesen werden, musste nothwendig nach einer Ergänzung der chemischen Analyse suchen lassen.

Zunächst standen hierzu die mikroskopische Untersuchung des Wassers und das Thierexperiment mit dem zu prüfenden Wasser zu Gebote, weil diese beiden Untersuchungsmethoden schon durch andere Forschungsrichtungen hoch entwickelt waren. Ueber die Thierexperimente werde ich erst später bei dem Verhalten der pathogenen Bacterien zum Wasser die bisherigen Ermittelungen mittheilen.

F. Cohn[1]) und L. Hirt[2]) machten zuerst den Versuch, die im Süsswasser, welches zur Wasserversorgung ins Auge gefasst werden kann, vorhandenen Organismen nach Gesichtspunkten zu gruppiren, welche zu Schlüssen über die Gesundheitsschädlichkeit oder

[1]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen, seit 1870 in verschiedenen Heften, und Gutachten über die Abwasser verschiedener Zuckerfabriken, Magdeburg 1886.

[2]) Zeitschr. für Biologie 1879 Bd. 15 S. 91.

Brauchbarkeit des Wassers führen sollten. F. Cohn nahm dabei vier Gruppen an: 1. die Bacterien, 2. Saprophyten, 3. Algen und Diatomeen, 4. Infusorien.

Die erste Gruppe der Bacterien liefert die Fäulnissfermente. Vereinzelte Bacterien finden sich sicher in jedem Wasser, aber Bacterienschwärme nur in faulendem Wasser. Je mehr fäulnissfähige Stoffe vorhanden sind, je intensivere Fäulniss vorhanden ist, um so mehr Bacterien sind auch vorhanden und ihre Menge kann so gewaltig zunehmen, dass ein vorher relativ klares Wasser trübe, undurchsichtig wird. Erst später, wenn die organische Substanz durch die Bacterien aufgebraucht ist, nimmt die Zahl der Bacterien wieder ab und das Wasser klärt sich wieder. Der Grad der Trübung und die grössere oder geringere Zahl von Bacterien geben also einen directen Anhalt für die Beurtheilung des Wassers.

Die zweite Gruppe der Saprophyten umfasst Organismen, welche zwar selbst nicht wie die Bacterien Fäulniss erregen, aber welche sich von Fäulnissproducten nähren und deshalb Orte lieben (»saprophile« Organismen nach Hirt), wo sich organische Körper zersetzen. Hierher gehören Wasserpilze und besonders ein grosser Theil der Spaltalgen und unter diesen einige Spaltpflanzen, welche man wie Cladothrix, Beggiatoa, Crenothrix jetzt meist zu den pleomorphen Bacterien rechnet; ausser den genannten gehören z. B. noch hierher Lyngbya ochracea, Leptomitus lacteus, Sphaerotilus natans, ferner von Pilzen Seleno sporium aquaeductuum, Oidium lactis und Arten von Pilobolus, Mucor, Aspergillus.

Unter denselben Verhältnissen findet man auch fast immer einzelne Infusorien, welche sich von faulenden Thier- und Pflanzenstoffen ernähren können, z. B. Paramecium, Glaucoma, Vorticella, manche Amoeben.

Da es mich viel zu weit von meinem Thema abbringen würde, wenn ich alle nach dieser Richtung interessanten Arten und Formen aufzählen wollte, verweise ich für das eingehendere Studium auf die Werke von Eyferth[1]) und Kirchner und Blochmann[2]) und für die Parasiten der Thiere und Pflanzen auf die einschlägigen bekannten Werke von Leuckart, Braun, Frank.

Da einzelne solcher Saprophyten sich bisweilen auch in gutem Wasser finden können, kommt es zur Beurtheilung der Güte des Wassers nach F. Cohn und Hirt besonders auf die Menge der Saprophyten an.

Die dritte Gruppe der grünen Algen und Diatomeen findet sich in jedem der Luft zugänglichen Wasser und ihre Anwesenheit deutet, da sie sich als chlorophyllhaltige Pflanzen von anorganischen Stoffen nähern, nicht auf das Vorhandensein fäulnissfähiger Stoffe hin. Bei zu intensiver Vermehrung können sie jedoch selbst durch ihr Absterben zur Fäulniss Veranlassung geben. Da diese Organismen aber in faulendem Wasser nicht existiren können, deutet das gänzliche Fehlen derselben oft darauf hin, dass Fäulnissprocesse im Wasser vor sich gehen, und weiter kann man wohl hinzusetzen, ihr späteres Auftreten im Wasser kann oft zeigen, dass die Fäulniss abgelaufen ist.

Unter der vierten Gruppe der Infusorien finden sich manche Wimperinfusorien, wie Paramecium Aurelia, Oxytricha, Chilodon und das Räderthierchen, Rotifer vulgaris, die von grünen und braunen Algen leben. Die Anwesenheit dieser Organismen lässt demnach das Wasser nicht als ein in Fäulniss begriffenes erklären. Die Mehrzahl der Flagellaten, der Geisselinfusorien, wie Monas, Chilomonas, Peranema, Euglena, ferner manche Wimperinfusorien wie Glaucoma, Colpoda, Paramecium putrinum sind ausgesprochene Saprophyten oder Fäulnissinfusorien. Ein Wasser, welches dieselben in grösserer Zahl enthält, beweist immer starke Verunreinigungen.

Nach Cohn verfährt man zur Erkennung der verschiedenen Organismen derart, dass man Wasser in mit Baumwollenpfropf versehenen reinen, 200 g fassenden Fläschchen entnimmt. Sofort nach Entnahme werden ca. 20 bis 30 Deckglaspräparate mit je einem Tropfen

[1]) Die mikroskopischen Süsswasserbewohner 1877.
[2]) Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers 1886.

Wasser gemacht und unmittelbar untersucht. Dann lässt man das Wasser sechs Tage stehen und beobachtet, ob sich ein Niederschlag bildet, dessen Farbe und Beschaffenheit (pulverig, körnig, flockig) je nach dem Wasser sehr wechseln kann. Ausserdem kann sich an der Oberfläche ein Häutchen bilden, welches bald nur eben wahrnehmbar ist, bald aber auch eine dicke, verschieden gestaltete, glatte oder gefaltete Membran bilden kann. Von dem Niederschlage und dem Häutchen werden in derselben Weise am zweiten bis sechsten Tage eine gewisse Anzahl Deckglaspräparate angefertigt.

Cohn und Hirt unterscheiden nach dem Ergebnisse der Versuche in folgender Weise:

1. Reines, durchaus geniessbares Wasser. In demselben finden sich weder im frischen Zustande, noch nach drei- bis fünftägigem Stehen irgend welche Organismen. Ein etwaiger schwacher Bodensatz besteht höchstens aus vereinzelten Algen und Diatomeenschalen. Finden sich mehr Algen und Diatomeen, so ist das Wasser zwar noch geniessbar, aber nicht mehr direct als gut und rein zu bezeichnen.
2. Verdächtiges Wasser enthält Saprophyten.
3. Faulendes, durchaus ungeniessbares Wasser enthält Massen von Bacterien und da

neben Saprophyten und Infusorien und ist meist trübe.

So dankenswerth dieser Versuch auch ist, so leidet er doch an einigen grossen Uebe ständen. Die weiteren Forschungen haben ergeben, dass die Grenze zwischen Fäulniss d Wassers durch Bacterien und den Wirkungen der im faulenden Wasser lebenden Sapr phyten keine scharfe ist. Einige dieser Saprophyten, wie Beggiatoa, Cladothrix, Crenothr stehen in directem causalen Zusammenhang mit Oxydations- und Reductionsprocessen d Wassers, z. B. der Reduction von Sulfaten. Dasselbe ist bei einigen echten Spaltalgen d Fall. Hiermit allein wird die Unterscheidung von nur verdächtigem und ungeniessbare Wasser hinfällig.

Dann hat sich ergeben, dass viele der Bacterien ganz harmlos sind, so dass ihre A wesenheit, und ginge sie bis zur Trübung des Wassers, nicht mit demselben Maassst gemessen werden kann, wie die Anwesenheit von Bacterien, welche intensive Fäulniss h vorrufen, oder gar von krankheitserregenden Bacterien. Ueber diese Dinge gibt das Mikrosl allein gar keinen Aufschluss. Man kann mit demselben nur Formen sehen und nur ganz besonders charakteristischen Formen auch ohne weiteres die Zugehörigkeit zu differer oder indifferenten, zu harmlosen oder pathogenen Arten erkennen. Mit aller Schärfe dies aber nur bei schon mehr differenzirten Organismen, wie Infusorien und gewissen Pi und Spaltalgen, nicht dagegen bei den Bacterien möglich. Bei pleomorphen Organis kommt noch eine neue Schwierigkeit dadurch hinzu, dass im Wasser vielleicht nur Keime oder solche Formen vorhanden sind, deren Zugehörigkeit zu pathogenen Arten unklar ist.

Diejenigen Organismen, deren Keime allein im Wasser sind oder deren Forme klein sind, um aus ihnen allein mikroskopisch sichere Schlüsse zu ziehen, muss man der noch in anderer Weise der Beobachtung zugänglich machen.

Dies geschieht durch die Culturverfahren, welche später besprochen werde

Einer der ersten, welche die Nothwendigkeit der Ergänzung der rein mikroskopi Untersuchung eines Wassers durch Culturen klar erkannte, war O. Harz[1]). Er vers die Menge der niederen Organismen zu messen und machte dann aus der Meng Organismen einen Rückschluss auf die im Wasser vorhanden gewesene Menge zerset organischer, durch die lebenden Mikroorganismen assimilirbarer Substanz. Wenn auch in vorsichtigster Weise ein hygienisches Urtheil erst von lange fortgesetzten der Untersuchungen abhängen lassen will, so ergibt sich doch, dass wir in der ganze fassung keinen wirklichen Fortschritt zu sehen haben, weil auch bei der Metho Cohn schon derselbe Gedanke in anderer Form ausgesprochen war. Bis jetzt hal

[1]) Zeitschr. für Biologie 1876 Bd. 12 S. 1.

zu hygienischen Zwecken verwerthbaren Culturmethoden vorwiegend die Bacterien berücksichtigt und andere Mikroorganismen nur nebenbei zur Erkennung gebracht. Aber nicht einmal alle Bacterienarten wurden auf diese Weise erkannt, weil sie nicht alle bei unseren Methoden cultivirbar sind. Aus diesen Gründen können auch unsere jetzigen Culturmethoden noch nicht überall da, wo die mikroskopische Untersuchung im Stiche lässt, die noch bestehenden Unklarheiten lösen. Eine ganze Anzahl von Mikroorganismen kann sich aber auch jetzt noch entweder wegen ihrer Kleinheit und geringen Zahl ganz der mikroskopischen Beobachtung entziehen oder kann bei zu kleinen oder mangelhaft charakterisirten Formen nicht scharf genug bestimmt werden, um sofort den pathogenen oder nichtpathogenen Mikroorganismen zugewiesen zu werden.

Diese Mängel, welche trotz aller unserer Fortschritte noch bestehen, muss ich deshalb hier schon anführen, um vor der Vorstellung zu warnen, als ob die Culturmethoden die directe mikroskopische Beobachtung des Wassers überflüssig machten.

Mit Rücksicht auf die Einführung einfacher und sicherer Culturmethoden neben der mikroskopischen Beobachtung glaubte dann Nowak[1]) die Sachlage in folgender Weise präcisiren zu können, welche in Folge ihrer Bequemlichkeit manches für sich hätte, wenn sie richtig wäre:

»Alle Wasser, welche sich als gut erwiesen, sind stets von Bacterien frei, weshalb eine Züchtung nicht gelingt. Wasser aber, bei welchen die Züchtung der Mikroorganismen erfolgreich ist, müssen als verdächtig und gesundheitsgefährlich angesehen werden.

Es ist daher die Anwesenheit von lebenden Organismen im Trinkwasser nicht gleichgültig; denn selbst wenn man davon absieht, dass diese Organismen durch eine Art Parasitismus Schaden bringen können, so deutet ihr Vorhandensein stets auf sich zersetzende stickstoffhaltige Substanzen in dem Wasser hin.

Man findet deshalb Organismen in reinem Quell- und Brunnenwasser sehr selten. Wo sie hingegen in grosser Menge vorkommen, setzen sie in der Regel erhebliche Verunreinigungen des Wassers voraus.«

Aus den bisher beobachteten Anschauungen ergibt sich, dass man die Anwesenheit von Saprophyten in dem Sinne von Cohn oder Saprophilen von Hirt, d. h. Spaltalgen, Pilze, Infusorien, übereinstimmend als ein Zeichen (nicht als Ursache) der Fäulniss des Wassers betrachtet. Solche Wasser verbietet uns schon das Gefühl des Ekels zur Wasserversorgung zuzulassen: solche Wasser werden wir meist durch Gesicht, Geruch und Geschmack als verdorben erkennen und das Mikroskop bestätigt meist durch Nachweis der eben genannten Gruppen von fäulnissbewohnenden Mikroorganismen nur den sinnlichen Eindruck.

Der Nachweis dieser Organismen, den man am besten sofort frisch anstellt und nach mehrtägigem Stehen noch einmal wiederholt, gelingt ohne besondere Präparation auf dem gewöhnlichen Objectträger und in der feuchten Kammer.

In Bezug auf die von Cohn, Hirt, Nowak am schärfsten verurtheilten Bacterien ergibt sich, dass einige wenige Individuen nicht beanstandet werden sollen, aber eine grosse Zahl unter allen Umständen zur Verwerfung des Wassers genügt.

Nach dem Ergebnisse der mikroskopischen Prüfung aber über die Zahl der Bacterien etwas aussagen zu wollen, ist ganz unmöglich, wie der nächste Abschnitt eingehend zeigen wird. Wir können jetzt sogar schon bestimmt angeben, dass, wenn frühere Beobachter von einigen Bacterien im Wasser sprachen, meist schon viele darin gewesen sein werden. Auch die Angabe, ein Wasser habe gar keine Bacterien enthalten, erklärt sich nur aus methodischen Mängeln; die meisten dieser Beobachter haben wohl kaum einmal, von absichtlich sterilisirtem destilirtem Wasser abgesehen, ein bacterienfreies Wasser unter den Händen gehabt.

[1]) Lehrbuch der Hygiene 1883 2. Aufl. S. 54.

In einem Tropfen Wasser kann ein ganzes Dutzend Bacterien vorhanden sein, ohne dass man bei der früheren Art der Beobachtung etwas davon sieht und von vielen Bacterien finden sich im Wasser nur die Keime. Will man hier mikroskopisch etwas weiter kommen, so muss man den Wassertropfen eintrocknen, dann durch Erhitzen fixiren und mit basischen Anilinfarben behandeln. Dann treten etwaige Bacterien in Folge der Färbung deutlicher hervor und man kann hoffen, auch schon einzelne Individuen zu sehen. Die Keime, die Dauersporen färben sich in der Regel auch dann noch nicht, sondern man muss andere Präparate mit irgend einer Sporenfärbung behandeln, indem man sie heissen Auflösungen alkoholischer basischer Anilinfarben in Anilinölwasser oder Carbolsäurelösung oder alkalischen Farbbasen aussetzt, dann färben sich vielleicht auch noch die vorher entgangenen Keime.

Aber auch dann kann man sich noch gründlich täuschen. Wenn man zum Vergleiche mit gleichen Wassermengen Culturen ansetzt, so erhält man in der Regel in den Culturen viel mehr Keime, als man vorher mikroskopisch gesehen hatte. Ein bacterienarmes Wasser erscheint dem Mikroskopiker in der Regel als ein vollständig bacterienfreies Wasser.

Gerade bei den Bacterien leistet demnach die mikroskopische Untersuchung wenig und bedarf unter allen Umständen einer Ergänzung durch die Culturen besonders auch deshalb, weil man bei der geringen Grösse und der oft unbestimmten Form fast nie etwas über die Art erfährt und aus der einfachen Anwesenheit über die Art der Zersetzung und Fäulniss des Wassers oder über krankheitserregende Eigenschaften nichts schliessen kann.

Die Richtung der Zersetzung, welche ein Wasser eingehen kann, ergibt sich aus dem chemischen Gehalt des Wassers und der Art seiner Fermentorganismen. Ich habe es deshalb vortheilhaft gefunden, neben der sofort vorgenommenen Cultur und mikroskopischen Prüfung nach einiger Zeit, nach 8, 14 Tagen oder noch später, nachdem das Wasser ruhig bei Zimmertemperatur gestanden hat, eine erneute mikroskopische Prüfung vorzunehmen. Einige Mal habe ich bei dieser, von Cohn zum Theil schon angewandten, von den Bacteriologen fast immer unterlassenen Prüfung vorzügliche Anhaltspunkte in solchen Fällen erhalten, in denen die in den Culturen entwickelten Arten und die Zahl der Keime und die erste mikroskopische Untersuchung mich ganz im Stiche gelassen hatten, in denen aber aus chemischen Gründen auf besondere Verunreinigungen geschlossen werden musste.

3. Die biologische Untersuchung.

A. Die Zahl der Mikro-Organismen.

Neben der mikroskopischen Beobachtung bedarf man der Untersuchung durch Culturen, indem man versucht, die vorhandenen Keime sofort von einander zu trennen, unter günstige Ernährungsbedingungen zu bringen und sie so zu zwingen, sich isolirt zu grösseren Colonien zu entwickeln, welche der Beobachtung nicht entgehen können, wie kleinste, wenig charakteristische Einzelindividuen. Man schliesst dann aus der Zahl der Colonien auf die in der verwendeten Einheit Wasser vorhanden gewesenen entwicklungsfähigen Keime. Da nur die letzteren für Zersetzungen und Krankheiten ein Interesse haben, liegt hierin ein weiterer Fortschritt gegenüber der mikroskopischen Untersuchung, indem wir jetzt versuchen, zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen und die Zahl der entwicklungsfähigen Keime zu bestimmen. Da das Nöthigste über die Methoden gesondert zur Besprechung kommt, will ich nur bemerken, dass die Zahl der Colonien, welche sich aus entwicklungsfähigen Keimen gebildet hat, immer auf 1 ccm Wasser bezogen ist und die Bezeichnungen Keime oder Colonien aus Keimen immer im letzten Sinne zu verstehen sind, ohne Rücksicht darauf, ob wirklich jede Colonie sich aus einem einzigen Keime oder einem Conglomerat von Keimen gebildet hat.

Meine eigenen Versuche datiren seit Mai 1884, als ich bei Uebernahme meiner hiesigen Stellung genöthigt war, mich viel mit Wasseruntersuchungen zu beschäftigen. Meine Ver

suche beziehen sich einmal auf den Keimgehalt verschiedenster Wasser und umfassen dann systematische experimentelle Arbeiten über den Gegenstand. Bis jetzt sind nur zwei unter meiner Leitung entstandene Arbeiten dieser Art durch die Herren Dr. v. Malapert und Dr. Heraeus veröffentlicht und ich selbst habe bei Gelegenheit der Wiesbadener Typhusepidemie im Sommer 1885 im hiesigen ärztlichen Vereine und in einem an die Gemeindebehörde erstatteten Gutachten eine Reihe hierher gehöriger, anderweitig noch nicht publicirter Mittheilungen gemacht und im Semester 1885 auf 1886 in meinen Vorlesungen den Gegenstand im Zusammenhang vorgetragen. Ich erwähne dies nicht etwa, um ganz überflüssige Prioritätsansprüche zu erheben, sondern nur, um zu zeigen, dass mich der Gegenstand fortwährend eingehend beschäftigte und ich mir ein Urtheil auf umfassender Grundlage selbst vor Erscheinen anderweitiger Publicationen bereits gebildet habe, welches mir die kritische Sichtung erleichterte. Inzwischen sind aber auch Publicationen von anderer Seite erfolgt über Untersuchungen, von denen einige annähernd gleichzeitig, die meisten später in Angriff genommen wurden als die hiesigen. Die Ermittelungen bewegen sich zum grossen Theil nach denselben Richtungen und haben in erfreulicher Weise vielfache Uebereinstimmung ergeben. Um nicht durch fortwährendes Citiren zu ermüden, führe ich die wichtigsten dieser Untersuchungen gleich hier an:

M. Bolton: Ueber das Verhalten verschiedener Bacterienarten im Trinkwasser. Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 76.

C. Cramer: Gutachten in dem Bericht »Die Wasserversorgung von Zürich, ihr Zusammenhang mit der Typhusepidemie des Jahres 1884«. Zürich 1885, Orell Füssli & Co.

H. Fol et P. L. Dunant: Recherches sur le nombre des germes vivants que renferment quelques eaux de Genève et des environs. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève 1884 t. XXIX No. 3

Fol et Dunant: Sur l'effet d'un repos prolongé sur la pureté de l'eau. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève 1885 t. XIII No. 2.

C. Fränkel: Ueber den Bacteriengehalt des Eises. Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 302.

Percy F. Frankland: On the Removal of Micro-organisms from Water. Proceedings of the Royal Society 1885 Vol. 38 p. 379.

P. F. Frankland: On the Multiplication of Micro-organisms. Proc. Roy. Soc. 1886 No. 245.

W. Heräus: Ueber das Verhalten der Bacterien im Brunnenwasser, sowie über reducirende und oxydirende Eigenschaften der Bacterien. Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 193.

C. Leone: Sui Microorganismi delle acque potabili, loro vita nelle acque carboniche. Rediconti della R. Accademia dei Lincei. 4 ottobre 1885. Uebersetzt von v. Sehlen im Archiv für Hygiene 1886 Bd. 4 S. 168.

R. v. Malapert-Neufville: Bacteriologische Untersuchung der wichtigsten Quellen der städtischen Wasserleitung Wiesbadens, sowie einer Anzahl Mineralquellen zu Schlangenbad, Schwalbach, Soden und Bad Weilbach. Zeitschr. für analyt. Chemie 1886 Bd. 25 S. 39.

Mörs: Die Brunnen der Stadt Mülheim a. Rh. vom bacteriologischen Standpunkte aus betrachtet. Ergänzungshefte zum Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege 1886 Bd. 2 Heft 2 S. 133.

A. Poehl: Chemische und bacteriologische Untersuchung, betreffend die Wasserversorgung St. Petersburgs. St. Petersburger medicin. Wochenschr. 1884 N. F. I No. 31 bis 33.

B. Rosenberg: Ueber die Bacterien des Mainwassers. Archiv für Hygiene 1886 Bd. 5 S. 446.

E. Roth: Bacteriologische Trinkwasseruntersuchungen. Vierteljahresschr. für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen 1885 N. F. XLIII S. 293.

G. Wolffhügel: Untersuchungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes über die Beschaffenheit des Berliner Leitungswassers. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1886 Bd. 1 S. 1.

G. Wolffhügel und O. Riedel: Die Vermehrung der Bacterien im Wasser. a. a. O. S. 455.

G. Wolffhügel: Erfahrungen über den Keimgehalt brauchbarer Trink- und Nutzwasser. a. a. O. S. 546. Enthält Angaben von R. Becker, H. Buchner, E. Egger, A. v. Frisch, P. Fürbringer, Schottelius und Steinberg.

Es enthielten:

1. Gute, gegen Infiltration geschützte, gefasste und nicht gefasste Quellen:

Frisch erbohrte Quellen in einem Stollen, Münzberg bei Wiesbaden, enthielten 1000 bis 1400 m vom Mundloch, bei einer überstehenden Gebirgsschicht von 50 bis 90 m Mächtigkeit pro 1 ccm		0	Colonien
Quellen im Taunus, der Wiesbadener Leitung	1 bis	4	»
2 Quellen bei Thoiry, Genf (Fol und Dunant)	47 »	57	»
Kleine Quelle bei Ammerbach, Jena (Fürbringer) . .		51	»
Grosse » » » » » . .		156	»
6 Quellen aus dem Aargau und Sihlthal (Cramer) . .	9 »	182	»
Durchschnitt aus 16 besseren Quellen aus der Umgebung von Zürich (Cramer)		122	»
Gut gefasste Mineralquellen zu Schlangenbad, Schwalbach, Soden und Weilbach ohne Unterschied der zwischen 10° und 29° variirenden Temperatur (v. Malapert) .	2 »	30	»

2. An sich gute Quellen, welche aber wegen ihrer Lage oder mangelnden Fassung nicht sicher gegen Infiltration geschützt sind:

Römerquelle unterhalb Wiesbaden (nicht gefasst) . .	14 bis	96	Colonien
Gefasste Felsenquelle mit dünner Felsschicht bei Wyhlen (Schottelius)		63	»
Durchschnitt aus sieben schlechten Quellen der Umgebung von Zürich (Cramer)		2730	»

3. Quellen mit Maschinenbetrieb:

Quelle No. 1 mit Schöpfwerk zu Heiligenstadt bei Wien (v. Frisch)	10 bis	352	Colonien
Quelle No. 2 mit Saugpumpe zu Heiligenstadt bei Wien (v. Frisch)	40 »	42	»
Quelle mit Schöpfwerk zu Weinhaus bei Wien (v. Frisch)	15 »	33	»

In allen diesen Fällen ist bei guter Fassung, bei gutem natürlichen Flusse oder regem Betrieb der Gehalt an Bacterien in der Regel weit unter 100 Colonien pro 1 ccm und nur bei schlechter Fassung, mangelndem Abflusse, Fehlern im Betrieb kann der Bacteriengehalt auch in die Tausende gehen. Die dem Gebirge entstammenden Quellen liefern in der Regel ein bacterienarmes, oder sogar bacterienfreies Wasser, welches erst im Verlaufe der mit der Fassung und Leitung verbundenen Arbeiten einen höheren Bacteriengehalt erhält.

4. Leitungen von Quellwasser bei guter Leitung und normalem Betrieb:

a) Dem Sammelbehälter entnommen:			
Wiesbaden	5 bis	30	Colonien
Ammerbach, Jena (Fürbringer)		38	»
b) Der Leitung entnommen:			
α) an öffentlichen Laufbrunnen:			
München, neue Werke, Mangfall-Leitung (Leone) .		5	»
Wiesbaden, grosse Leitung	15 bis	60	»
» Galerieleitung		115	»
» Holzbornleitung		60	»
Whylen (Schottelius)		117	»
München, ältere Werke in verschiedenen Perioden (H. Buchner)	2 bis	69	»
	32 »	1500	»
β) in verschiedenen Häusern:			
Wiesbaden	13 »	66	»
München, Mangfall-Leitung (H. Buchner)	7 »	180	»
Mainz, Rautert'sche Leitung (Egger)		15	»

Digitized by Google

Aus diesen Angaben, welche speciell in Wiesbaden aus mehrjährigen Erfahrungen bei regelmässiger Untersuchung gewonnen sind, ergibt sich, dass bei regelmässigem Betriebe und gut angelegten Reservoirs das Wasser in denselben keine nennenswerthe Zunahme an Bacterien erfährt, so dass diese Art der Wasserversorgung nicht nur vom chemischen, sondern auch vom bacteriologischen Standpunkte vorzügliche Verhältnissee bietet. Auch im Verlaufe der Leitungen vom Reservoir ab macht sich keine besondere Zunahme geltend, wenn nur die Entnahmestellen, Hähne regelmässig benutzt und rein gehalten werden.

5. Einige Angaben über den Gehalt an Keimen:

a) Von chemisch für gut gehaltenen Brunnen:

Gotha (R. Becker)			
Rastatt (Steinberg)		5	Colonien
b) Von chemisch zweifelhaften Brunnen, welche aber aushilfsweise auch zum Trinken benutzt werden:		52	»
Gotha, 15 Brunnen (R. Becker)	12 bis	467	»
Wien, 2 Brunnen (v. Frisch)	88 »	264	»
Rastatt, 2 Brunnen (Steinberg)	2015 »	2730	»
Brunnen im Laboratoriumshof zu Wiesbaden	207 »	8160	»
c) Von Brunnen, welche zum Trinken als ungeeignet erklärt waren:	550 »	816	»
Brunnen im Schlachthaus zu Wiesbaden	4 »	690	»
Gotha, 2 Brunnen	24 »	77	»
München, alte Isarkaserne (H. Buchner)	44 »	8000	»
» No. 2 der neuen Isarkaserne (H. Buchner)	92 »	600	»
» » 2 der Hofgartenkaserne (H. Buchner)	60 »	10000	»
Mainz, 7 Brunnen (Egger)	11 »	561	»
d) Von sehr schlechten, ganz ausser Gebrauch gesetzten und deshalb kürzere oder längere Zeit ganz in Ruhe befindlichen Brunnen:			
Berlin, 17 Brunnen (Wolffhügel)	0 »	11960	»
Potsdam, 3 Brunnen (Wolffhügel)		298	»
		3222	»
		3436	»

In diesen Brunnen, welche nach der subjectiven Auffassung und dem chemischen Befunde so different beurtheilt und mit den Prädicaten gut bis sehr schlecht belegt werden konnten, schwankt der Bacteriengehalt so enorm, dass keine Gesetzmässigkeit hervortritt. Dass in den für schlecht bis unbrauchbar erklärten Wassern sehr hoher Gehalt verschiedentlich bemerkt wurde, ist für die Beurtheilung nicht zu verwerthen, weil auch bei derartigen Brunnen sich ein geringer Bacteriengehalt bis zur Abwesenheit von Keimen finden kann. Dass aber bei Brunnen die Zahl allein zur Beurtheilung nicht genügt, ergibt sich weiter daraus, dass die Zahlen, wenn sie unter sonst gleichen Verhältnissen gewonnen wurden, derart schwanken, dass sie bei schlechten Brunnen bald sehr hoch sind, bald aber nicht über die minimalen Zahlen tadelloser Gebirgsquellen hinübergehen:

6. Grundwasser von Tiefbrunnen bei Ausschluss des Einflusses der Bewohnung:

Speyer	40 bis 144	Colonien
Hanau, bei regelmässigem Betrieb (Heräus)	15	»

Die Tiefbrunnen bieten ganz ähnliche günstige Verhältnisse, wie die guten natürlichen Quellen, wenn nur Fassung und Betrieb in Ordnung sind.

7. Brunnen mit Einfluss der Bewohnung:

Gotha, 53 Brunnen (R. Becker)	4	bis 724	Colonien
		bis unzählig	
Hanau, 28 Brunnen (Heräus)	12	bis 1800	Colonien
Mainz, 62 Brunnen (Egger)	0	» 1768	»
		bis unzählig	
Rastatt, 11 Brunnen (Steinberg)	52	bis 8160	Colonien
Zürich, 3 Brunnen (Cramer)	40	» 177	»
Belgard, Flachbrunnen von 10 bis 25 Fuss (E. Roth)	4500	» 35000	»
» Tiefbrunnen von 38 bis 190 Fuss (E. Roth)	13200	» 75000	»
Mühlheim a. Rh., Privatbrunnen in der Nähe des Rheins, filtrirtes Rheinwasser, bei mittlerem Betrieb (Mörs)	72	» 103	»
	5030	» 7210	»
Mühlheim, öffentliche Brunnen	73	» 127	»
» » » in der Nähe eines stark verunreinigten Baches	5830	» 7280	»
Gut bei Mühlheim, Flachbrunnen	720	» 987	»
» » » Tiefbrunnen	268	» 421	»

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass trotz des Einflusses der Bewohnung, der meist im chemischen Verhalten der Brunnen, Gehalt an Nitraten, Chlornatrium, organischen Substanzen, deutlich ausgesprochen war, der Gehalt an Bacterien ein geringer sein kann, dass dies sogar recht häufig vorkommt. Auf der anderen Seite muss es aber auch auffallen, wie in manchen Orten, z. B. Belgard, trotz der regelmässigen Benutzung der Keimgehalt constant ein sehr hoher ist. Als die bequeme Methode der Wasseruntersuchung mit Plattenculturen in den letzten Jahren sich mehr verbreitete, wurde auf Grund der Beobachtung, dass gute Quellen und Brunnen bacterienarm sind oder, vorurtheilsloser ausgedrückt, sein können, vielfach aus einem Gehalt von mehreren hundert oder gar tausend von entwickelten Bacteriencolonien meist sofort auf hygienische Unzulässigkeit des betreffenden Wassers geschlossen. Dass Städte wie Belgard dann überhaupt kein Wasser mehr zum Trinken gehabt hätten, leuchtet wohl ohne weiteres ein. Aber weiter ergibt sich, wenn man den Bacteriengehalt mit der chemischen Analyse vergleicht, wie es besonders sorgfältig von Heräus geschehen ist, dass gar kein Parallelismus zwischen Menge an Bacterien und Menge und Qualität der gelösten Substanzen besteht. Ein chemisch schlechtes Wasser kann sehr arm an Bacterien sein und umgekehrt kann unter Umständen ein chemisch gutes Wasser einen relativ grossen Gehalt an Bacterien enthalten. So lange man dies nicht wusste — und diese Ermittelung ist erst im Laufe der Jahre 1885 und 1886 über jeden Zweifel sichergestellt — waren hygienische Urtheile aus dem Keimgehalt allein, wie sie in Menge abgegeben wurden, wohl verzeihlich. Die Unsicherheit und Unbrauchbarkeit solcher einseitiger Beurtheilungen aus der Zahl der entwickelten Colonien allein nimmt derartigen Meinungsäusserungen für die Zukunft jeden Werth. Da mir bei einigen der ersten grösseren Versuche berechtigte Zweifel gleich im Beginn meiner hierher gehörigen Untersuchungen aufstiegen, habe ich mich gegen gröbere Fehler in der Beurtheilung wohl nur dadurch geschützt, dass ich neben dem Gehalt an entwicklungsfähigen Keimen immer das chemische Verhalten mit berücksichtigte. Schon in der ersten Auflage meiner Methoden der Bacterienforschung habe ich S. 162 mich in diesem Sinne ausgesprochen.

Wenn nun auch kein Parallelismus zwischen chemischen Bestandtheilen und Bacterienmenge in dem Sinne besteht, dass ein directes hygienisches Urtheil aus der Menge der Bacterien hergeleitet werden kann, so muss doch dem Schwanken der Zahlen irgend eine Ursache zu Grunde liegen, welche vielleicht in anderer Weise geeignet ist, das hygienische Urtheil zu leiten. Die regelmässig vorgenommenen Untersuchungen an zwei Brunnen e gaben denn auch bereits im Sommer 1884 einen sehr wichtigen Anhalt, dessen weitere Ve

folgung 1885 von Herrn Heräus an einer grösseren Zahl von Brunnen in Hanau meine Vermuthung bestätigte. Der Brunnen in unserem Laboratoriumshofe gibt ein sog. schlechtes, d. h. an Nitraten, Nitriten, sog. organischen Substanzen reiches Wasser. Dieser Brunnen wird dauernd in mässigem Grade zu Gebrauchszwecken benutzt und sein Gehalt an Bacterien betrug längere Zeit Winter und Sommer gleichmässig ca. 500 bis 800 Keime. Dann untersuchte ich einen Tiefbrunnen des Schlachthauses, dessen chemisch sehr schlechtes Wasser nur zu Gebrauchszwecken diente. Die erste Untersuchung ergab einen Gehalt von ca. 600 Keimen, so dass ich zunächst über den Parallelismus des hohen Keimgehaltes und der schlechten chemischen Beschaffenheit beruhigt war. Bei einer späteren Untersuchung entwickelten sich aber dann plötzlich trotz unveränderter chemischer Unbrauchbarkeit nur 4 Colonien. Aber nun konnte ich ermitteln, dass der Brunnen das erste Mal einige Zeit ausser Gebrauch war, während er das zweite Mal vorher intensiv benutzt worden war. Dieser Versuch wurde nun mehrfach zum Theil im Auftrage der Behörde, zum Theil privatim wiederholt und mit gleichem Erfolge ergab sich bei Gebrauch geringer Gehalt an Bacterien von 4 bis 20 Colonien, bei Nichtgebrauch Zunahme der Zahl in wenig Tagen bis zu 690 Colonien.

Aber auch anderweitig fanden sich grosse Schwankungen bei solchen Brunnen, deren Benutzung keine ganz regelmässige war; z. B. nach H. Buchner in München:

a) in der alten Isarkaserne	44	bis 8000	Colonien
b) Brunnen Nr. 2 in der neuen Isarkaserne .	92	» 600	»
c) Brunnen Nr. 2 in der Hofgartenkaserne	60	» 10000	»
d) Brunnen Nr. 4 in der Maximilian II Kaserne	52	» 16000	»

E. Roth fand bei den von ihm in Belgard untersuchten, den atmosphärischen Einflüssen zugänglichen Brunnen auch Schwankungen nach den Jahreszeiten, im Sommer Zunahme, im Winter Abnahme im Keimgehalt. In den beiden angeführten Wiesbadener Brunnen ist der an sich sehr wahrscheinliche Einfluss der Jahreszeiten auf den Keimgehalt von Brunnen, welche so oberflächlich liegen, dass sie den atmosphärischen Einflüssen zugänglich sind, in Folge ihrer grösseren Tiefe nicht zu bemerken oder, vielleicht genauer ausgedrückt, dieser Einfluss wird durch andere Einflüsse, vor allem durch den Grad der Benutzung übercompensirt. Auch im Reservoir der Wiesbadener Leitung mit einer Temperatur von 8 bis 10° machen sich die Jahreszeiten nicht bemerkbar, wohl auch nur deshalb, weil die anderen Einflüsse stärker sind.

Ehe ich aber auf die weiteren Erfahrungen und Versuche über die Einflüsse eingehe, welche auf den Gehalt an Bacterien einwirken, will ich zuerst noch die Zahlen angeben, welche man bei den anderen Bezugsquellen ermittelt hat, die für die Wasserversorgung in Frage kommen.

8. Wasser von Landseen, vor der Filtration:

Genfersee (Fol und Dunant)		38	Colonien
Vierwaldstädtersee, tiefe und fliessende Stelle (Cramer)		8	»
» bei geringer Tiefe und keiner Strömung (Cramer)		51	»
Zürichersee (Cramer)	57	bis 548	»
» im Durchschnitt (Cramer)		168	»
Tegelersee (Wolffhügel)	20	» 1384	»

Während in den Gebirgsseen keine besonderen Differenzen nach den Jahreszeiten bemerkbar waren, war bei dem den äusseren Einflüssen viel mehr ausgesetzten Flachlandsee bei Tegel eine constante Differenz nach den Jahreszeiten zu bemerken, mit einem Minimum im Winter und einem Maximum im Sommer.

Bei dem Wasser des Tegelersees wurde von Wolffhügel eine grosse Reihe von Versuchen angestellt über den Einfluss der Filtration durch Sand auf den Keimgehalt. Es ergab sich dabei, dass der oben erwähnte hohe Keimgehalt auf 5 bis 340 Colonien herab-

ging. Bei genügend häufiger Erneuerung der Sandfilter wurde durch die Sandfiltration eine Reduction der Colonien auf die Zahl guter gegen Imprägnation geschützter Quellen- und Tiefbrunnen herbeigeführt. Bei der Brauchwasserleitung in Zürich war bei unsicher functionirender Filteranlage nach Cramer eine Reduction auf 14 bis 425 eingetreten.

9. Flusswasser vor der Filtration:

Rhone (Fol und Dunant)	7 bis 75 Colonien
Arve (Fol und Dunant)	63 bis 125 »
Spree (Wolffhügel)	59 bis 5115 »
Spree (Koch)	125000 »
Rhein bei Mülheim (Mörs)	17300 » 23000 »
Themse (Frankland)	12256 »
Lea (Frankland)	7300 »

Das Leitungswasser von Belgard, welches unfiltrirtes Bachwasser ist, enthielt nach E. Roth 1000 bis 24000 Colonien.

Der Einfluss der Filtration auf das Flusswasser stellt sich folgendermaassen dar. Unmittelbar nach der Filtration untersucht enthielt das Wasser der

Arve (Fol und Dunant)	43 bis 120 Colonien
Dreisam (Schottelius)	60 »
Spree (Wolffhügel)	5 bis 903 »
Spree (Koch)	120 »

Am Rhein wurde das Wasser von Mörs in Brunnen neben dem Rhein entnommen und dabei 72 bis 103 resp. 73 bis 127 Colonien gefunden. Das Wasser für die Leitung wird dort dem Rhein durch einen Tiefbrunnenschacht neben dem Rhein entnommen, dessen Seitenwände wasserdicht sind, so dass das durch den Boden filtrirte Rheinwasser nur von unten eintreten kann. Das von diesem Tiefbrunnen gelieferte Wasser enthielt in einem Hause der Leitung entnommen 36 bis 113 Colonien gegenüber den grossen Zahlen des freien Rheinwassers.

Das filtrirte Themse- und Leawasser enthielt nach Frankland bei Entnahme an Leitungen 159 bis 4894 Colonien.

Aus den Versuchen von Wolffhügel an dem Spreewasser ergibt sich, dass die Jahreszeiten auf den Bacteriengehalt von langsam fliessenden Flüssen von ebenso grosser Bedeutung sind, wie bei Flachlandseen, während bei den Gebirgsflüssen keine grossen Differenzen vorhanden zu sein scheinen.

Als allgemeines Resultat der Versuche über Filtration ergibt sich, dass bacterienarme Wasser durch Sandfilter in ihrem Keimgehalt nur wenig beeinflusst werden, so dass Filteranlagen in solchen Fällen fast überflüssig erscheinen könnten. Aber man muss im Auge behalten, dass bei solchen Wassern, welche zum Theil uncontrolirbaren, sich im Bacteriengehalt nicht direct aussprechenden Einflüssen durch den Verkehr der Anwohner ausgesetzt sind, eine Filteranlage immerhin eine grosse Garantie dafür bietet, dass der Keimgehalt niedrig bleibt und auch abnorme Imprägnirungen mit keimhaltigen Zuflüssen den Keimgehalt nicht so leicht vermehren können. Für die Anlage von Filtern wird aber in derartigen Fällen, bei Gebirgsflüssen zum Beispiel, mehr die Nothwendigkeit sprechen, die starken mechanischen Beimischungen, die suspendirten Partikel, den gröberen und feineren Gebirgsdetritus durch die Filter zu beseitigen, so dass der günstige Einfluss auf den Keimgehalt als Nebenvortheil den Orten ungesucht zufällt. Bei bacterienreichen und der Imprägnation mit verdächtigen Stoffen zugänglichen Wassern, bei Seen und Flüssen der Ebene wird aber wohl die Filtration als ein unerlässliches Desiderat bezeichnet und die Verwendung von unfiltrirtem Fluss- oder Seewasser als eine grobe Unterlassung bezeichnet werden müssen. Wenn Vallin mit Rücksicht auf die Versuche zur allgemeinen Einführung

Hausfilter meinte, dass eine gute centrale Wasserleitung das beste Filter sei, so darf man nicht übersehen, dass für die meisten Grossstädte eine gute centrale Wasserleitung gute centrale Filteranlagen voraussetzt, wenn sie den berechtigten Anforderungen entsprechen soll.

Landseen und langsam fliessende Flüsse bieten nach den Jahreszeiten wechselnd zwar Schwankungen im Gehalt der Bacterienkeime, aber im Allgemeinen ist die Zahl derselben so hoch und in Folge der Bewohnung der Ufer die Herkunft eines Theiles dieser Keime so verdächtig, dass ein solches Wasser unter allen Umständen nur filtrirt zur Wasserversorgung benutzt werden soll. Dass in der That die Bewohnung einen directen Einfluss auf den Keimgehalt ausübt und die instinctive Forderung, das Wasser einem Flusse oder See möglichst weit oberhalb eines Ortes zu entnehmen, auch nach dieser Seite gerechtfertigt ist, ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Das sehr keimarme Wasser des Genfer Sees enthält am Quai in Genf schon bis 240 und mehr Keime. Der Züricher See enthält nach Cramer oberhalb der Stadt bis 548, im Durchschnitt 168 Colonien, die Limmat dagegen unterhalb der Einmündung der Kanäle trotz des starken Stromes bis 20000 Colonien pro 1 ccm. Der Strundener Bach enthält nach Mörs in Mülheim 21000 bis 27500 Colonien. Der Main nach Rosenberg oberhalb Würzburg 650 bis 850, unterhalb der Einmündung der Kanäle 13000 bis 16700.

Für die Spree fand Koch in einem Versuche folgende Zahlen:

oberhalb Berlin pro 1 ccm	125000	Colonien
in Berlin oberhalb der Einmündung der Panke	940000	»
» » unterhalb » » » »	1800000	»
bei Schloss Bellevue	4480000	»
bei Charlottenburg	10180000	»

Bei ungünstigen quantitativen Verhältnissen eines Flusses zur Grösse einer Stadt kann unter derartigen Verhältnissen, wie sie Berlin in Bezug auf die Spree bietet, sich die sog. Selbstreinigung eines Flusses bis zum nächsten Orte nicht vollziehen und das Wasser wird für eine ganze Reihe am Flusse liegender Orte selbst zu Gebrauchszwecken ungeeignet. Dass dieses Verhältniss von Fluss zu Fluss, von See zu See, von Ort zu Ort sich ändert, zeigen die anderen angezogenen Beispiele. Bei besonders günstigen Grössenverhältnissen eines Flusses und der anliegenden Orte wird auch der umgekehrte Fall sich wohl oft ereignen, dass von einem bis zum anderen Orte bereits die volle Selbstreinigung eingetreten ist. Zur Beurtheilung dieser Verhältnisse bietet aber die direct pro 1 ccm ermittelte Zahl der Colonien ein neues, recht brauchbares Hülfsmittel, wenn es unter verschiedenen Aussenverhältnissen, verschiedenem Wasserstande und zu verschiedenen Jahreszeiten angewendet wird. Besonders ist in dieser Hinsicht eine Prüfung bei niedrigem Wasserstande und hoher Temperatur, also unter den ungünstigsten Verhältnissen, zur vergleichenden Prüfung wohl unerlässlich. Je mehr Städte ein Fluss schon passirt hat, um so wichtiger wird eine solche sorgfältige Prüfung unter Beachtung aller localen Verhältnisse, wenn beispielsweise eine am Unterlaufe eines Flusses liegende Stadt das Flusswasser zur Wasserversorgung benutzen will.

Kann schon durch die Bewohnung ein Fluss derart verändert werden, dass sein Wasser streckenweise zur Wasserversorgung ganz unbrauchbar wird, so wird dies in noch höherem Maasse der Fall sein bei

10. dem stagnirenden Wasser von Sümpfen oder Teichen.

Diese Bezugsquellen sind denn auch allgemein als zur Wasserversorgung ungeeignet anerkannt. Aber diese Wasser zeigen eine Reihe biologischer Processe des Wassers in quantitativ derart gesteigerter Weise, dass das Studium derselben uns auch für die Zersetzungsvorgänge organismenarmer Wasser werthvolle Anhaltspunkte liefert. Der Mangel an Strömung und die Verdunstung führen eine Concentration des Nährmaterials herbei, welche die Existenz vieler Organismen begünstigt, welche in reinem Quellwasser untergehen. Bei Regengüssen tritt wieder vorübergehende Verdünnung der Nährflüssigkeit ein, welche wieder

andere Arten in den Vordergrund treten lässt. Hierzu kommt der grosse Wechsel im Geh an Sauerstoff, welcher an der Oberfläche und in den oberflächlichen Schichten reichlicl vorhanden einzelne Arten begünstigt, während in den tieferen Schichten und im Schlam des Bodens andere Arten besser leben, welche in Bezug auf den absorbirten Luftsauerst weniger anspruchsvoll sind oder denselben ganz entbehren können. Auch der Wechsel d Jahreszeiten mit seiner Wirkung auf die Temperatur dieser Wasser macht sich deutli bemerkbar. So finden wir trotz der Möglichkeit der gleichmässigen Vertheilung durch d Wasser in solchen Tümpeln ausgesprochene Lokalisationen im Grossen. Aber diese wied holen sich auch im Kleinen. An jedem Blatt, an jedem Zweige im Wasser sehen wir d Mikroorganismen der verschiedensten Gattungen und Arten auf kleinstem Raume imn noch gesonderte, besonders günstige Existenzbedingungen finden, bis diese sich allmähli ändern und dadurch wieder andere Arten im Kampfe ums Dasein in den Vordergrund tret Aber Zahlen anzugeben würde ein vergebliches Bemühen sein und die zu gewinnend Zahlen wieder auch nicht annähernd ein Bild der Vorgänge geben, weil die Methoden z bequemen Bestimmung der Zahl über viele dieser biologischen Processe ganz im Unklar lassen.

(Fortsetzung folgt.)

Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier[1]).

Von Dr. Kosmann in Breslau.

Das Vorkommen von Boghead-Kohle oder -Schiefer war bisher nur aus der Steinkohlenformation des britischen Gruben bekannt; vornehmlich in Schottland ist die Gewinnung dieser Brandschiefer (Oil shale) Gegenstand einer umfangreichen Industrie, welche sich in wachsender Richtung bewegt. Im Jahre 1885 betrug die Förderung an Oelschiefern in England, Wales und Schottland zusammen 1 770 413 t im Werthe von 447 302 £, davon in Schottland allein in fünf Grafschaften 1 741 750 t im Werthe von 437 339 £, d. h. pro Tonne durchschnittlich 5 sh., oder nach unseren Verhältnissen pro Tonne M. 4,92. Die Beschaffenheit dieser Fossilien als Schiefer bekundet sich durch ihren hohen Aschengehalt, welcher 24 % und mehr erreicht.

Wenn schon in den Steinkohlenbecken des Continents und im Besonderen in denjenigen Westfalens und Schlesiens verschiedentlich Schieferthone und Brandschiefer gefunden werden, welche sich durch die Summe der flüchtigen Bestandtheile auszeichnen, wie z. B. vor nahezu 25 Jahren auf der Königin Louise-Grube versucht worden ist, den schwarzen Schiefer im Hangenden des Heinitzflötzes zur Leuchtgasbereitung zu verwenden, so war von dem Auftreten einer, der specifischen Bogheadkohle sich anreihenden Abart von Kohlen in diesen Revieren nichts bekannt. Es darf als das Verdienst des Generaldirectors der Graf W. v. Magnis'schen Bergwerksverwaltung, Bergra Kahlen, bezeichnet werden, auf das betreffen Mineral aufmerksam geworden zu sein und d Natur desselben durch eine chemische Unt suchung haben feststellen zu lassen.

Die in Rede stehende Kohle oder Brandschie wird seit Jahren auf dem 28. Flötz der Rud Grube im Köpprichthale bei Neurode mitgewon und über Tag von der Förderung ausgehalten, sie eine mit dem Flötz in dessen Sohle verwachs Bank von 25 bis 30 cm bildet; die Bergl wussten lange, dass diese Kohle an der La sich leicht entzündet und führten die verworf Kohlen mit sich nach Hause, weil sie vorzüg brannten und heizten. Der langen und lebend Flamme nach zu urtheilen, mussten diese Ko an leicht zu vergasenden Bestandtheilen sehr sein.

Die Kohle wurde daher meinem Schlesi Berg- und Hüttenlaboratorium zur techni Analyse übergeben und hat sich dabei Folg herausgestellt: Die Kohle ist eine schwarz gefärbte Mattkohle von höchst gleichmäs dichten Gefüge, von zahlreichen, feinsten Schi von Glanzkohle durchsetzt. Aschengehalt Kohlensubstanz 67,82 %; die Asche ist rein und von thoniger Beschaffenheit, d. h. fr Sand. Die Vercokung im Platintiegel gibt Cokerückstand von 62 %, so dass abzügli Aschengehaltes der Gehalt an festem Koh 29,82, an flüchtigen Bestandtheilen 38 % Von der Kohlensubstanz sind also 56,04 gasungsfähige Bestandtheile.

[1]) Aus Berg- und Hüttenmännische Ztg. »Glückauf«. Vom Verf. eingesandt.

Die trockene Destillation in der Retorte ergibt anstatt 38% bei der Vercokung nur 30,4% vergasbarer Verbindungen, welche aus 4,4% (Ammoniak-) Wasser und 26% Kohlenwasserstoffen bestehen, welch letztere Zahl die Menge der als Destillationsproducte zu gewinnenden Bestandtheile des Rohmaterials darstellt.

Die in summarischer Destillation gewonnenen Theeröle ergaben bei der fractionirten Destillation in 100 Theilen:

	Grad Cels.	%	
Siedepunkt	60 bis 90	3,78	(Benzin oder Naphta),
»	140 » 160	3,44	(Leuchtöle),
»	200 bis 210	13,22	(Leuchtöle),
Siedepunkt	230 » 240	10,44	(Schmieröl),
»	300 » 315	35,50	(Paraffin oder Vaselin),
Rückstand, Theerpech		33,16	
	Summa	99,54	

Auch diese Destillationsproducte charakterisiren die vorliegende Kohle als der Bogheadkohle zugehörig; bemerkenswerth ist der hohe Gehalt an hochsiedenden Kohlenwasserstoffen, namentlich Paraffin, welches bei gewöhnlicher Temperatur (17,5° C.) von schmalzartiger Consistenz und wachsgelber Farbe ist. Inwieweit diese Kohle für die Leuchtgasfabrikation verwerthbar, wird am besten ein praktischer Versuch im Grossen lehren.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

31. März 1887.

XLVI. S. 3675. Mischventil für Gaskraftmaschinen. (Zusatz zur Patentanmeldung S. 3575.) C. Sombart in Magdeburg — Friedrichsstadt.

— W 4297. Neuerung an Gasmotoren. J. Warchalowski in Wien; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80.

4. April 1887.

XXVI. K. 5322. Neuerung an Gasometer-Ringbassins. A. Klönne in Dortmund.

XLII. L. 4026. Taschen-Wassermesser. C. Lamb in Würzburg, Ständerbühlstr. 7½.

XLVII. B. 7030. Gasmischventil mit zwei bei veränderlicher Hubhöhe in konstantem Verhältniss erhaltenen Gaseintrittsöffnungen E. Barlow in London, 11 Pancras Lane, Queen Street; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

LXI. L. 3911. Neuerung an Apparaten, welche den Aufenthalt in raucherfüllten Räumen ermöglichen sollen. Zusatz zum Patente No. 27905.) B. Löb jr. in Berlin N., Fehrbellinerstr. 47.

LXXX. C. 2128. Apparat zur Darstellung von Betton. E. Coignet in Paris, 45 Rue St. Sebastien; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a M.

Patenttheilungen.

X. No. 39619. Verfahren und Apparat zur Gewinnung von trockenem entgasten Brennmaterial. C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 109/110. Vom 16. Juli 1886 ab. P. 2966.

XII. No. 39566. Verfahren zur Darstellung von Magnesia-Kohle und Salzsäure, sowie zur Reinigung von Kesselspeisewasser und Abfallwassern und zur Entfärbung von Flüssigkeiten mittels Magnesia Kohle. E. Bohlig in Eisenach und G. Heyne in Leipzig, Uferstrasse 12 I. Vom 3. Juli 1886 ab. B. 6855.

XLII. No. 39595. Gasbürette. B. Franke in Berlin NW., Albrechtst. 6 a.. Vom 9. December 1886 ab. F. 3048.

XLVI. No. 39568. Neuerungen an Gaskraftmaschinen. A. Rollason in London, 5 Maddox Street, Middlesex, England; Vertreter; Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 25. Juli 1886 ab. R. 3809.

Patenterlöschungen.

IV. No. 15327. Lampe mit Vorrichtungen zur Verhütung eines Schattenwerfens nach unten.

— No. 38652. Neuerung an Oeldampfbrennern.

XXVI. No. 19521. Verfahren und Einrichtung zur Carbonisirung von comprimirtem Steinkohlengas für Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

— No. 38478. Retorte zur Oelgaserzeugung.

XXVII. No. 35581. Zimmerventilator.

XLII. No. 32091 Apparat zur directen Bestimmung des specifischen Gewichts oder des Druckes von Gasen und Dämpfen.

— No. 33922. Verfahren, um den unter No. 32091 geschützten Apparat zur directen Bestimmung des specifischen Gewichts oder des Druckes von Gasen und Dämpfen durch Combinaton mit Absorptionsapparaten zur Gasanalyse verwendbar zu machen. (Zusatz zum Patente No. 32091.)

XLVII. No. 32214. Absperrventil für Hochdruck.

LXXXV. No. 23060. Sandfilter.

— No. 36392. Heizvorrichtung an Badewannen.

Patentübertragung.

LIV. No. 37735. W. Menges in Offenbach a. M. Transparente mit periodisch wechselnder farbiger Beleuchtung. Vom 3. Juni 1886 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 4. Beleuchtungsgegenstände.

No. 36933 vom 4. März 1886. J. Kayser in Hamburg. Neuerung an Wasserverschluss-Hängelampen. — Das Gas strömt aus Rohr *k* nach *g*. Beide Rohre sind von dem Rohr *r* umgeben und durch eine Stopfbüchse abgedichtet, welche aus dem Körper *v*, der Mutter *f*, den dazwischen gepressten Lederscheiben *e e* und dem Metallring *l* besteht. Das Loch *i* dient zur Schmierung bei heruntergezogener Lampe, die am unteren Gewinde befestigt ist.

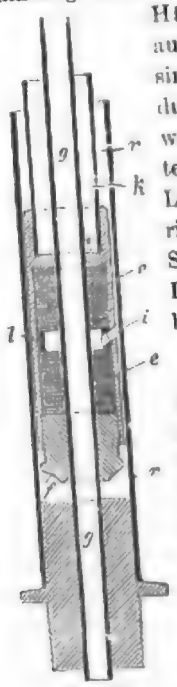


Fig. 121.

No. 36927 vom 18. Februar 1886. Schwintzer & Gräff in Berlin. Auswechselbares Dochtgetriebe für Petroleumrundbrenner. — Die beiden Wellen mit den vier Dochttrieben sind in einem leicht auszuwechselndem Kasten befestigt, der in das innere Dochtrohr einschiebbar ist und durch eine auf das untere Ende des Dochtrohres aufgesteckte Kappe gehalten wird.

No. 36279 vom 14 October 1885. Oscar Huff in Berlin. Luftzuführungs- und Gasausströmungsregulator für Kohlenwasserstoff-Dampfbrenner. Um den Luftzutritt entsprechend

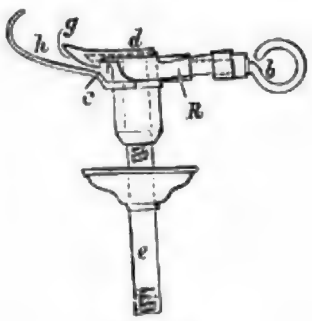


Fig. 122.

der Gasausströmung reguliren zu können und bei beliebig grosser Gaszuführung stets eine gleichmässig helle Flamme zu erhalten, ist die Gasregulirungsschraube *b* verbunden mit dem Schieber *R*, dessen beide Schenkel die seitlichen Lufttrittsöffnungen *c* gleichzeitig verändern. Der Brennerkopf *d* ist mit einer Schutzzunge *g* und mit einer auf dem Dochtrohr *e* lose aufsitzenden Brennerscheibe *h* versehen, welche die Flamme fächerartig ausbreitet und eine leichte Reinigung ermöglicht.

No. 36292 vom 11. December 1885. (Zusatz-Patent zu No. 27120 vom 3. Juli 1883; G. Haller in Ottensen. Neuerung an dem durch das Patent No. 27120 geschützten Bewegungsmechanismus für den Ventilverschluss eines Dampfbrenners. — Statt des mit einfacher conischer Bohrung

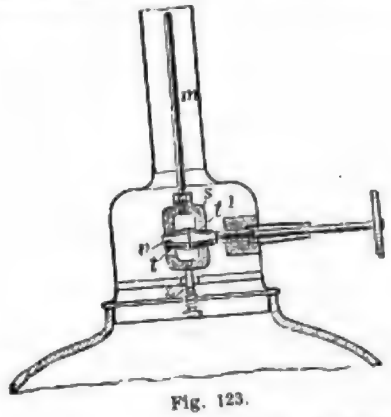


Fig. 123.

versehenen Metallstückes und der conischen Sp des Drehstiftes in der durch das Hauptpatent schützten Vorrichtung ist hier ein Rahmen *s* zwei gegen einander versetzten conischen schnitten *t* und *t'* und der Doppelconus *r* zwangsläufigen Verschiebung der Ventilstan in Anwendung gebracht.

No. 36633 vom 26. September 1885. G Mahlow in Stettin. Spiegelreflectorha an Klavieren. Der beliebig am Klavier befe

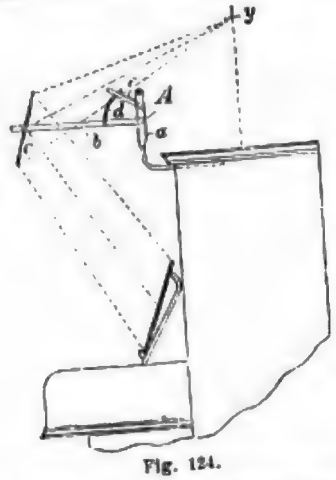


Fig. 124.

Halter *a* trägt den um *A* drehbaren Ra die gezahnte Stange *d* und die feste A stange *e*. Dadurch lässt sich der drehbare so einstellen, dass einerseit das Notenbl eine beliebige Lichtquelle *y* beleuchtet wird seits aber der Kopf des Spielers vor der Lichtstrahlen geschützt ist.

No. 36695 vom 9. Februar 1886. St. Clark Wilcox in Dubuque, Jowa, V. St. A. Flammenformer für Petroleumlampen mit flachem Docht.

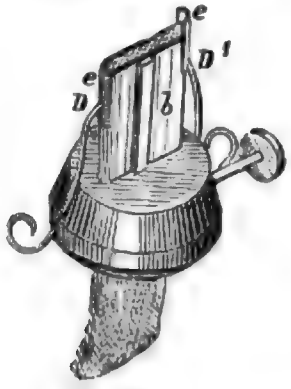


Fig. 125.

— Um die Flamme, auch bei schlecht beschnittenem Docht, schön und leuchtend gestalten zu können, sind zwei getrennte Coulissen *e e* vermittelst der federnden Drähte *D D*¹ an den Kanten der Dochtscheide *b* entlang verstellbar angebracht.

No. 37010 vom 21. Juli 1885. O. Ney in Berlin. Vorrichtung zur selbstthätigen Entfernung der Magnesiarückstände vom Brennermundstück und der dem brennenden Magnesium anhängenden Asche an Magnesiumlampen. — Durch ein Uhrwerk werden die am Brennermundstück anhaftenden Aschentheile entfernt und wird das von dem brennenden Magnesium herabhängende Aschenband abgebrochen. Es können dazu Schieber, Bürsten, rotirende Scheiben oder Walzen, scheerenartige Vorrichtungen und ähnliche Mechanismen benutzt werden.

No. 36931 vom 25. Feqruar 1886. F. Witing in Osnabrück. Dochtbewegungsvorrichtung an Rundbrennern. — Das innere Dochtrohr *h* ist

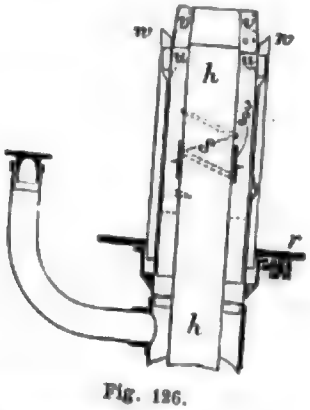


Fig. 126.

mit dem Schraubengang *s* versehen, auf welchem die Mutter und zugleich der Dochtmitnehmer *s*² durch Drehen der Scheibe *r* herauf- oder heruntergewegt wird, indem ein Stift der Mutter sich zwischen Leisten des Rohres *u* führt, welches die Fortsetzung der Hülse ist und mit dieser durch die Brücken *w* zusammenhängt. Das an *r* niedergehende Oel fliesst durch die Zwischenräume der Brücken *w* dem Docht wieder zu.

Klasse 10. Brennstoffe.

No. 37280 vom 21. März 1886. Commanditgesellschaft Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr und die Bergwerksgesellschaft Hibernia und Shamrock in Herne. Verbindung von einthürigen (Bienenkorb- oder muffelförmigen) Cokeöfen mit Lufterhitzern. — Durch diese Erfindung soll der Betrieb der einthürigen Cokeöfen zur Gewinnung der Nebenproducte eingerichtet werden. Zu diesem Zwecke werden die einthürigen Cokeöfen mit Lufterhitzern verbunden, welche einräumig oder zweiräumig sein können.

Im Falle der Anwendung von einräumigen Lufterhitzern müssen für die Verbrennungsproducte der Cokeöfen mindestens zwei Wege oder Hauptabzugkanäle vorhanden sein, durch welche sie aus der Umgebung der Verbrennungsräume zu dem Schornstein gelangen können. Die einräumigen

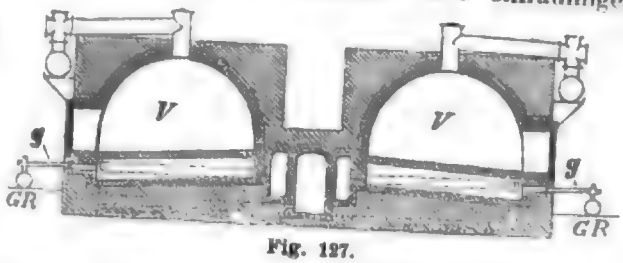


Fig. 127.

Lufterhitzer *R R*¹ (Fig. 127) können innerhalb des Rauhgemäuers und über, unter, neben, hinter oder zwischen den Vercokungskammern *V* oder auch ganz ausserhalb des Rauhgemäuers der Cokeöfen angeordnet sein. Bei dieser Verbindung von einthürigen Cokeöfen mit einräumigen Lufterhitzern sind Kanäle *l* und *l*₁ zwischen je zwei Vercokungskammern *V* derartig angeordnet, dass je einer dieser Kanäle je zweien der Vercokungskammern entweder als Luftzuführungs- oder als Abhitzeabführungskanal dient. Wenn das Gas durch die Gasrückleitung *G R* und die Zuleitungen *g* in die Sohlkanäle der Vercokungskammern *V* geleitet wird, dann tritt die Luft in den Lufterhitzer *R* und durch die Kanäle *l* in die Sohlkanäle der Vercokungskammer. Die Verbrennung erfolgt bei dem Zusammentritt von Gas und Luft. Die Verbrennungsproducte ziehen durch die Sohlkanäle durch *l'* nach *R'* und dann nach dem Schornstein.

Im Falle der Anwendung von zweiräumigen Lufterhitzern (Fig. 128) genügt schon ein Weg für die Verbrennungsproducte, aus welchen sie aus der Umgebung der Vercokungsräume *V* zu dem Schornstein gelangen können. Die Lage der zweiräumigen Lufterhitzter kann, wie bei den einräumigen, eine mannigfaltige sein. Der Betrieb

der mit solchen zweiräumigen Lufterhitzern verbundenen Cokeöfen ist ohne Zugumkehrung und nur so zu führen, dass durch einen der Räume des Lufterhitzers immer die Abhitze und durch den andern immer die zu erhitzende Luft streicht.

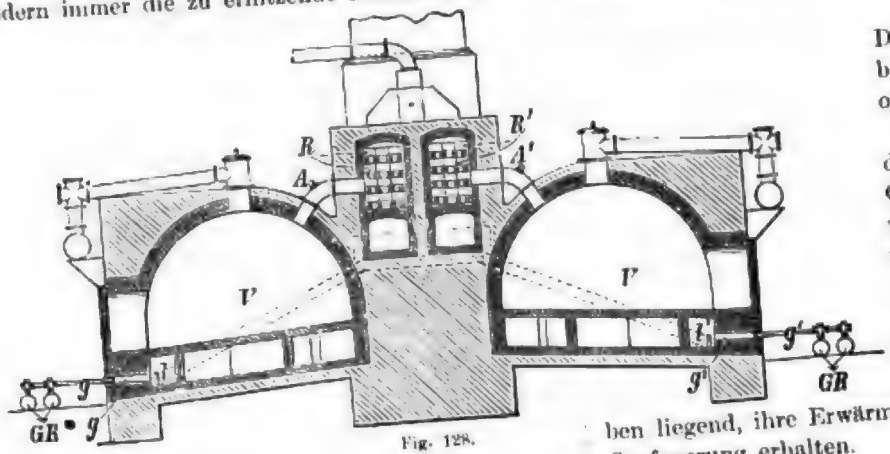


Fig. 128.

Zwischen den Oefen und den Abhitzekanälen oder den Lufterhitzern sind bei beiden vorstehend beschriebenen Verbindungen zwischen Cokeöfen und Lufterhitzern Kanäle *A* angebracht, welche bei der Inbetriebsetzung der Oefen als Gasabzüge und zur directen Erwärmung der Lufterhitzer dienen und, sobald die Gase durch die Condensation gehen sollen, auf irgend eine Weise abgesperrt, zugesetzt oder weggenommen werden können.

No. 36357 vom 6 November 1885. J. Quaglio in Berlin. Wasserverschlussventil für Cokeöfen mit Gewinnung der Nebenproducte — Ueber dem Gasabführungsrohr *B* ist das Stülprohr *C* mit zweimaligem Wasserverschluss angebracht. Letzterer besteht in einem oberen Wasserkasten *E* und einem unteren *A*. Das Stülprohr geht oft nach aussen und ist oben mit einem D mit oder ohne Wasserverschluss versehen. ist also eine leichte Reinigung während triebes (für die Röhren *B* und *C*) ermöglic

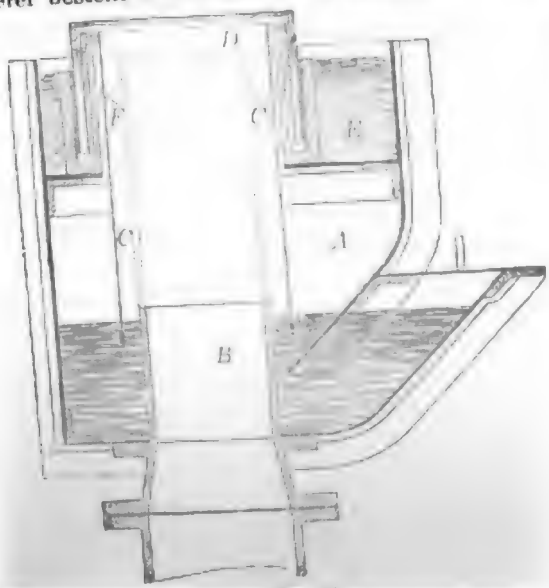


Fig. 129.

No. 37129 December 1885. berzinDortmun ofen mit Vor der Verbrenn durch eine Gasfeuerung. wärmung der nungsluft ges Kanälen oder R gen, welche, Ofenkammern den Seitenzüg ben liegend, ihre Erwärmung von einer Gasfeuerung erhalten.

No. 36518 vom 18. August 1885. in Dortmund. Neuerung an verticalen C

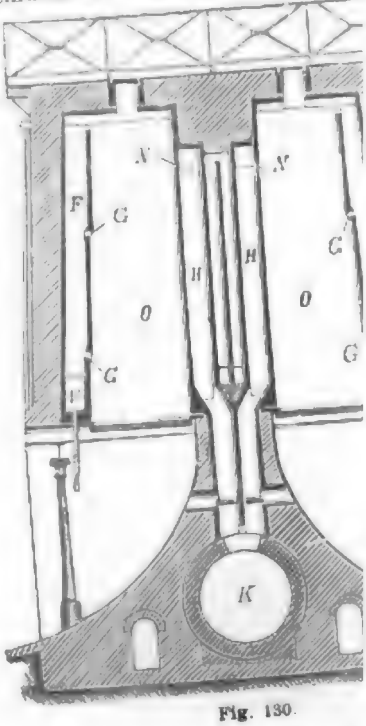


Fig. 130.

— Die Gase treten aus den Vercok durch die bogenförmigen Schlitze *F*, von hier durch die Oeffnunge förmige seitliche Kanäle, um von di nungen *N* in die zwischen den Ver gelegenen Kanäle *H* und aus dies abzugskanal *K* zu gelangen. Die Verbrennungsluft mit den Gase Oeffnungen *V*.

No. 37062 vom 2. December 1885. (II. Zusatz-Patent zu No. 7054 vom 11. Februar 1879; und I. Zusatz-Patent zu No. 13156. C. Otto & Co. in Dahlhausen an der Ruhr. Neuerung an der durch die Patente No. 7054 und 13156 geschützten Einrichtung an Cokeöfen. Bei der durch dis Patente No. 7054 und No. 13156 geschützten Einrichtung an Cokeöfen ist die Anordnung getroffen, dass die Luftkanäle *i* sich in Windungen über die ganze Ausdehnug des Ofengewölbes erstrecken. Durch diese Kanäle wird den abwechselnd zwischen ihnen und den Seitenwänden der Oefen liegenden Gaskanälen *a* an beiden Enden derselben Luft zugeführt. Luft und Gaskanal bilden nunmehr je einen zusammenhängenden, über die ganze Ofenlänge sich erstreckenden Raum. Unter dem Kanal *a* ist noch ein zweiter horizontaler Kanal angeordnet, welcher mit dem Kanal *a* entweder durch einen Längsschlitz oder eine Anzahl Löcher in dem Boden in Verbindung steht.

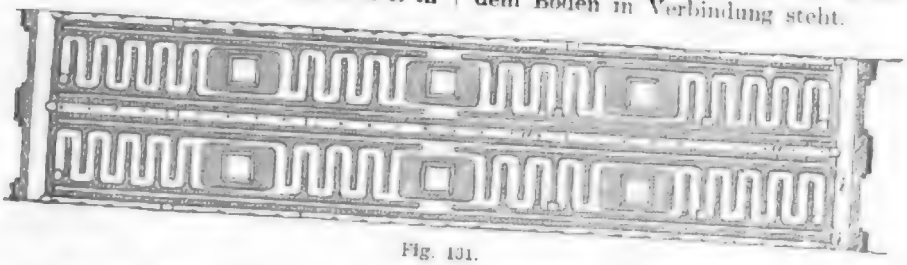


Fig. 131.

No. 37061 vom 8. September 1885. Firma Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr. Neuerung an Cokeofenthüren. — Die Cokeofenthür besteht aus einem in der Längs- und Querrichtung gewölbten und an den Rändern gebördelten Eisenblech, welches mit einem conischen Flacheisen garnirt ist. Die Vorzüge dieser Ausführung gegenüber den bisherigen Einrichtungen bestehen in der grösseren Leichtigkeit, in der Widerstandsfähigkeit gegen das Verziehen und schliesslich darin, dass die Wölbungen in der Mitte, wo die Hitze am grössten ist, es gestattet, hier eine stärkere Auskleidung mit feuerfestem Material vorzunehmen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Bremen. (Elektrische Beleuchtung des Freihafengebietes.) Aus dem Vortrag des Herrn Knape am 26. Januar d. J. im Architekten- und Ingenieur-Verein in Bremen über die elektrische Beleuchtung des Freihafengebietes gibt die Deutsche Bauztg. folgende Mittheilungen.

Um den Aushub des Hafenbassins im Freibezirk nach den vertragsmässigen Bestimmungen rechtzeitig zu vollenden, ergab sich die Nothwendigkeit, die bedeutenden Bodenmassen in Tag- und Nachtbetrieb zu bewegen. Die Beleuchtung bei der Nachtarbeit geschah durch Petroleumfackeln und Laternen, war aber für die Sicherheit des Betriebes nicht genügend. In Folge dessen wurde die Anlage einer elektrischen Beleuchtung beschlossen, wozu mehrere Firmen, als Siemens & Halske in Berlin, Helios in Ehrenfeld und S. Schuckert in Nürnberg, Aufforderungen erhielten. Die Ausführung ward S. Schuckert, als dem Mindestfordernden, übertragen. Die Anlage kam zu statten, dass in der Hauptpumpstation des Hafenbassins von den dort befindlichen 2 Dampfkesseln überflüssige Dampfkraft den für elektrischen Betrieb abgegeben werden konnte, ferner dass eine dort aufgestellte 25 pferdige Reserve-Dampfmaschine für den Betrieb der dynamo-elektrischen Maschine verfügbar war. Es wurde deshalb die dynamo-elektrische Maschine an diese Dampfmaschine durch eine Transmission angeschlossen und so eingerichtet, dass im Bedarfsfalle letztere auch eine Kreiselpumpe von 25 cm Durchmesser treiben kann. Die 25 pferdige Dampfmaschine ist eine schnell laufende macht 180 Umdrehungen in der Minute, die dynamo-elektrische Maschine (System Schuckert) macht 840 Umdrehungen und arbeitet mit 16 Ampère, wovon aber nur 14 bis 15 Ampère zur Verwendung kommen.

Von der Pumpstation aus führt die Leitung in Hintereinanderschaltung auf gewöhnlichen Telegraphenstangen über das Hafenbassin zur nördlichen Quaimauer, sodann an dieser entlang zum Hafenkopf, von dort zur Schüttung am Gröplingerdeich, zum Winterhafen und zum Aussendeich und von hier zur nördlichen Quaimauer und zur dynamo-elektrischen Maschine zurück. Zur Zeit stehen an der nördlichen Quaimauer 7 Bogenlampen in Abständen von 200 m, welche genügen, die Arbeiten im Hafenbassin, die Ausfahrten für die Züge und die Schüttung hinter der Quaimauer zu beleuchten. Eine Lampe steht am Hafenkopf zur Beleuchtung der Ausfahrt, Gleiskreuzungen und Weichenanlagen; 2 Lampen stehen auf der Schüt-

tung am Gröpplingerdeich, eine am Winterhafen und eine auf der Schüttung im Aussendeich, also im Ganzen 12 Bogenlampen von je 3000 Normalkerzen. Je nach Erforderniss können die Lampen für die einzelnen Arbeitsstellen umgestellt werden und es sollen z. B. später für den Flussbagger- und Schuttenbagger-Betrieb, sowie für die Ramm- und Retornirungs-Arbeiten der Weseranschlüsse, Arbeiten, die mit Tag- und Nachtbetrieb auszuführen sind, mehrere Lampen, die augenblicklich an andere nPunkten nöthig sind im Aussendeich aufgestellt werden. Die Lampen sind mit hellen Glasglocken von 45 cm Durchmesser umgeben und mit Reflectordach von 1,0 m Durchmesser versehen und hängen an 20 m hohen Masten; die Masten sind 1 m in den Boden eingegraben und mit 0,75 m hohen eisernem Aufsatz für Aufhängung der Lampen versehen. Die Telegraphenstangen sind 6 bis 7 m lang, 12 bis 15 cm im Mittel stark; der Draht ist an Porzellan-Isolatoren befestigt.

Redner lässt die Preise einzelner von Schuckert gelieferten Theile der Beleuchtungsanlage folgen und theilt ferner mit, dass er zur Ermittelung der Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung im Verhältniss zur früheren Fackel-Beleuchtng eingehende Versuche angestellt habe, deren Ergebnisse er der Versammlung bekannt macht.

Die Anlage der elektrischen Beleuchtung im Freihafengebiet kostet, so weit sie späterhin weiter zu verwenden ist:

Kessel und Rohrleitung . .	M. 4000	
Maschine	3500	
Elektrische Beleuchtungsanlage	8200	
12 Masten . . je zu M. 25	300	
54 Telegraphenstangen . . .	136	
Schuppen	100	
zusammen	M. 16236	
rund M. 16240 zu verzinsen und amortisiren mit 20% für 1 Jahr		M. 3248

Für einmalige Einrichtung, welche für später unbrauchbar:

Riemen	M. 166	
Fundament-Mauerwerk, Steine, Cement	198	
Aufbauen der Bude	60	
Aufstellen der Leitung	250	
zusammen	M. 674	
M. 674 zu verzinsen und amortisiren in 2 Jahren 50% für 1 Jahr		M. 337
		M. 3585
$\frac{\text{M. 3585}}{250 \text{ Arb.-Tg.}} = \frac{\text{M. 14,34}}{12}$ = für 1 Stunde .		M. 1,19
Betriebskosten für 1 Stunde		2,96
= 12 Lampen für 1 Brennstunde		M. 4,15
Mithin für 1 Lampe und 1 Brennstunde		M. 034,6

Die Anlage ist von Schuckert sehr gut a führt; sie ist seit dem 23. November 1886 i trieb und es hat bis jetzt noch keinerlei St stattgefunden. Im allgemeinen ist hervorzuh dass die Gesammt-Beleuchtung jetzt eine sichere und bessere ist als früher, wie sie Fackelbeleuchtung nie hätte erzielt werden kö Vor allem ist die Sicherheit der Maschinenbet eine grössere, weil Weichen, Gleiskreuzungen die Gleisstränge genügend beleuchtet sind, mit einer Unzahl von Fackeln nicht genü möglich war. Auch litt die Fackelbeleuchtung bei stürmischer und regnerischer Witterung die Fackeln in der Regel ausgingen und unverhältnissmässig viel Petroleum und Doch brauchten. Bei stürmischer Witterung brauchte Fackeln 50% mehr Petroleum als bei stillem W Es sind nun noch Versuche anzustellen, wie Fackeln erforderlich sind, um den durch eine B lampe beleuchteten Arbeitsraum eben so hel wie durch elektrisches Licht zu beleuchten, danach genau die vergleichenden Kosten z mitteln. Hierüber soll in nächster Zeit noch richtet werden.

Dresden. (Elektrische Beleuchtu Wie wir bereits wiederholt mitgetheilt, sin Dresden Versuche mit elektrischer Bel tung im Altstädter Rathhause unter Oberlei des Directors der Gasfabriken angestellt wo Nachdem diese Anlage hinreichend lange Ze Betriebe gewesen, um sich ein Urtheil über Lei und Kosten zu bilden, ist von dem Directo Gasfabriken ein Bericht erstattet worden, au uns Folgendes mitgetheilt wird:

›Durch die in einem Erdgeschossraum Hintergebäudes aufgestellte, von einem Gas getriebene Gleichstrommaschine von der Siemens & Halske in Berlin sind zunäc später 94 Glühlampen, und zwar theils 1 lampen mit 16 Kerzen Leuchtkraft, theils 8 lampen mit 25 Kerzen Leuchtkraft in verschi Diensträumen des Rathhauses mit elekt Strome versorgt worden. In dem ersten jahre vom 1. October bis 31. December 18 an 77 Brenntagen täglich durchschnittlich pen, im zweiten Vierteljahre vom 1. Jan 31. März 1886 an 74 Brenntagen 59 und in Vierteljahre vom 27. September bis 31. D 1886 an 81 Brenntagen täglich durchsc 77 Lampen in Benutzung gewesen. Die kosten einer Lampe berechnen sich i Vierteljahre auf 7,642 Pf., im zweiten auf im dritten auf 4,010 Pf. und bei Berücks der Verzinsung und Tilgung der Kosten lage nach Höhe von 8 vom Hundert, s entsprechenden Miethzinses für den

raum auf 12,156 Pf., 9,856 Pf. und 6828 Pf. für die Brennstunde.

Im ersten Vierteljahre haben zur Erhöhung der Kosten besonders die vorzunehmenden Aenderungen und Verbesserungen, weiter aber auch die fast ausschliessliche Verwendung von Edisonlampen beigetragen, welche eine verhältnissmässig hohe Betriebskraft und dem entsprechend verhältnissmässig hohen Lohnaufwand erfordert haben.

Die Kosten der gesammten Versuchsanlage, mit Einschluss der vorher in der Altstädter Gasfabrik in Betrieb gewesenen, betragen M. 14,899,94. Die Kosten des Betriebes während der Jahre 1884 bis 1886 beziffern sich auf M. 6639,22, wovon M. 2627,44 auf die Anlage in der Altstädter Gasfabrik, M. 4011,78 auf diejenige im Altstädter Rathhause kommen.

In der ersten Zeit des Betriebes hat sich zwar ein störendes Schwanken des erzeugten Lichtes gezeigt, durch die hierauf angebrachten Verbesserungen ist aber ein gleichmässig helles und ruhiges Licht erzielt worden.

Eine Abnutzung des Gasmotors ist nach der zweijährigen Betriebsdauer nicht zu bemerken gewesen, auch die elektrische Maschine hat sich gut bewährt.

Am Schlusse seines Berichtes spricht sich der Director der Gasfabriken dahin aus, dass die Versuchsanlage ihren Zweck vollständig erfüllt habe. Der Rath der Stadt Dresden hat hiernach beschlossen, die elektrische Beleuchtungsanlage zum weiteren Gebrauche im Rathhause zu belassen.

Leipzig. (Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft. Schluss.)

Zusammenstellung der Specialabschlüsse der dreiundzwanzig Gasanstalten am 31. December 1886.

Specialbilanz-Conto.

Debet.

An Kassa-Conti, für die baaren Bestände in den Anstaltskassen	M. 9045,76	
An Betriebutensilien- und Unkosten-Conti, für die Werkzeuge und Geräthschaften zum Anstaltsbetriebe	» 8833,21	
An Beleuchtungs-Utensilien- und Unkosten-Conti, für Geräthschaften zur Bedienung der öffentlichen Beleuchtung	» 986,04	
An Gaskohlen-Conti, für die auf den Anstalten vorräthigen 28862 hl Kohlen	» 34977,00	
An Mobilien-Conti, für den Werth der Einrichtung der Anstalts-Comptoir	» 8096,87	
An Reinigungsmaterialien-Conti, für die Vorräthe an Reinigungsmasse	» 1242,49	
An Gas-Conti,		
Für die Aussenstände auf geliefertes Gas, inclusive December 1886	M. 159832,40	
Für die Vorräthe in Gasometern	M. 1463,39	M. 161295,79
An Coke-Conti:		
Für die auf den Anstalten vorräthigen 19015 hl Coke	M. 7928,08	
Für Restanten aus dem Coke- und Graphitverkaufe	M. 5972,24	» 13900,32
An Theer-Conti:		
Für die auf den Anstalten vorräthigen 300832 kg Theer	M. 5132,15	
Für vorräthige Fässer	M. 420,33	
Für Restanten aus dem Verkaufe von Theer und Ammoniakwasser	M. 3709,05	» 9261,53
An Magazin- und Werkstatt-Conti:		
Für die Werkzeuge zur Ausführung von Gasleitungen	M. 7959,78	
Für die Vorräthe an Rohren, Fittings und sonstigen zu Gasleitungen nöthigen Materialien	M. 75007,22	
Für Restanten aus dem Verkaufe solcher Gegenstände, bzw. aus gefertigten Gaseinrichtungen	M. 39102,96	» 122069,96
An Conti der vermietheten Privateinrichtungen, für den Jetztwerth der vermietheten Gasuhren und Gaseinrichtungen		» 23943,16
An Oefenunterhaltungs-Conti, für Vorräthe und Materialien zum Bau der Retortenöfen		» 6438,09
An Bau-Conti, für den Ankaufs- resp. Bauwerth der Anstalten in Aschersleben, Bitterfeld Schönebeck-Salze, Waltershausen, Pössneck, Arnstadt, Schneidemühl, Oederan, Lindenau, Sellerhausen, Kissingen, Egeln, Tetschen, Gohlis, Suhl, Pilsen, Warnsdorf, Komotau, Viersen-Süchteln und Cüstrin, sowie an verauslagten Baukapitalien für die erpachteten Anstalten Neustadt, Torgau, und Malstatt-Burbach		» 5551169,44
An Steuern- und Versicherungs-Conti, für vorausbezahlte Versicherungsprämien		» 3080,85
An Conti diverser Debitoren, für die Guthaben an dieselben		» 10334,71
		M 5964675,22

Credit.

Per Conti diverser Creditoren, für deren Guthaben	M. 51035,78	
Per Pacht-Conti, für noch zu zahlenden Pachtzins an die Städte Neustadt und Malstatt-Burbach	» 1891,60	
Per Amortisations-Conto für die Gasanstalt Suhl, vorjähriger Saldo	M. 21841,17	

Dazu Zinsenzuwachs pro 1886 M. 873,65		
Amortisationsquote pro 1886 M. 694,05	M	23408,87
Per Conti der Hauptkasse der Thüringer Gasgesellschaft, für die zum Ankauf, bzw. Bau und Betrieb der Gasanstalten verausgabten Summen:		
Saldi pro 31. December 1886 M. 5316259,59		
Bruttoüberschuss aus dem Betriebe der Anstalten M. 572079,38	»	5888338,97
	M.	5964675,22

Special-Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Betriebs-Arbeiter-Lohn-Conti, für Löhne an die Gasmeister und Arbeiter	M.	78218,79
An Laternenwärter-Lohn-Conti, für Löhne an Laternenwärter	»	18492,21
An Salair-Conti, für Gehälter und Tantièmen an die Anstaltsdirigenten und Specialvertreter	»	72843,67
An Betriebsutensilien- und Unkosten-Conti, für 10% Abschreibung von den Betriebswerkzeugen, für Reparaturen derselben, sowie für Betriebsunkosten	»	8245,28
An Beleuchtungsutensilien und Unkosten-Conti, für Unkosten und 10% Abschreibung von den Geräthschaften	»	6782,77
An Reparatur-Conti, für Reparatur und Unterhaltung der Gebäude und Apparate etc.	»	34560,13
An Generalunkosten-Conti, für die gesammten Comptoirunkosten, für Beleuchtung, Heizung, Insertionen, Porti etc. der Anstalten	»	20933,56
An Steuern- und Versicherungs-Conti, für Steuern und Feuerversicherungsprämien	»	30811,69
An Gaskohlen-Conti, für den Verbrauch von 251030 hl Kohle	»	319869,16
An Mobilien-Conti, für Abschreibung von dem Werthe der Comptoir-Einrichtungen	»	819,65
An Reinigungsmaterial-Conti, für die Kosten der Reinigung des Gases, nach Abzug von Einnahmen	»	1881,16
An Retortenfeuerungs-Conti, für die zur Unterfeuerung der Retortenöfen verbrauchten 142461 hl Coke	»	70979,58
An Oefenunterhaltungs-Conti, für Unterhaltung von Retortenöfen	»	20711,87
An diverse Conti, für Special-Abschreibungen, contractliche Abgaben und Verlust an Aussenständen u. s. w.	»	8315,48
An Pacht-Conti, für Pacht an die Städte Neustadt, Malstatt-Burbach und Torgau	»	35252,98
An Amortisations-Conto für Gasanstalt Suhl, für Amortisationsrate pro 1886	»	694,05
An Hauptkasse der Thüringer Gasgesellschaft, für die Gewinn-Saldi der Anstalten	M.	572079,38
	M.	1301491,4

Credit.

Per Gas, Coke, Graphit, Theer, Ammoniakwasser	für Einnahmen auf diesen Conti	M.	1039618, 176823, 1178, 33746, 2851
Magazin- und Werkstatt-Conti, für den Gewinn an ausgeführten Privateinrichtungen		»	42243
Per Conti der vermietheten Privateinrichtungen, für den Gewinnüberschuss der Werthverminderung		»	257
Per diverse Conti, für Einnahmen aus Verpachtungen, Gewinn an öffentlicher Oelbeleuchtung etc.		»	247
		M.	130149

II. General-Abschluss pro 31. December 1886.

Bilanz-Conto.

Debet.

An Kassa-Conto, für den baaren Bestand in der Hauptkasse	M.	100
An Cautionen-Conto, für die von uns in 15 Städten bestellten Cautionen	»	73
An Mobilien-Conto, für den Werth der Mobilien im Centralbureau	»	1
An Beamtencautionen-Conto, für die von Beamten bestellten Cautionen	»	35
An Effecten-Conto, für den Bestand an Werthpapieren	»	68
An diverse Debitoren, für unsere Guthaben	»	20
An die Gasanstalten:		
Aschersleben	»	32
Bitterfeld	»	10
Schönebeck-Salze	»	19
Waltershausen	»	
Pössneck	»	2
Arnstadt	»	1
Schneidemühl	»	2
Oederan	»	
Lindenau	»	
Sellerhausen	»	
Kissingen	»	
Egeln	»	
Tetschen	»	
Gohlis	»	
Suhl	»	
Pilsen	»	
Warnsdorf	»	
Komotau	»	
Viersen-Süchteln	»	
Cüstrin	»	

für die Ankaufs- bzw. Bau- und Betriebskapitalien derselben einschl. der Gewinn-Saldi pro 1886

Neustadt, für unser Guthaben . M. 751,40
Malstatt-Burbach, für unser Guthaben . . . . . » 42912,75
Torgau, für unser Guthaben . . » 13510,88
M. 6288421,11

Credit.

Per Actienkapital-Conto:
9700 Stammactien à M. 300 M. 2910000
2000 Prioritäts-Stammactien à M. 300 . . . . . M. 600000
327 Stammactien à M. 1500 M. 490500 M. 4000500,00

Per Hypotheken-Conto:
Saldo am 1. Januar 1886 M. 660342,37
Abgetragen im Laufe des Jahres M. 71618,71 » 588723,66

Per Reservefonds-Conto:
Bestand am 1. Januar 1886 M. 150592,73
Coursgewinn an begebenen Actien M. 171675,00
Statutenmässige Zuschreibung pro 1886 . . . . . M. 24151,50 » 346419,23

Per Abschreibungs-Conto:
Für den Betrag der Abschreibungen in den Vorjahren M. 397969,25
Abschreibung pro 1886 M. 54156,51 » 452125,76

Per Dispositionsfonds-Conto:
Für Rücklagen in den Vorjahren M. 323494,80
Für Rücklage pro 1886 M. 50000 » 373494,80

Per Beamtenpensionskasse-Conto, Einlage für 1886 . . . . . » 3000,00
Per 22 Creditoren, für Guthaben aus bestellten Beamtencautionen . . » 35500,00
Per diverse Creditoren, für deren Guthaben in laufender Rechnung » 132173,80
Per Dividenden-Conto pro 1882, für unerhobene Dividenden . . . . » 48,00
Per Dividenden-Conto pro 1885, für unerhobene Dividenden . . . . » 1200,00
Per Dividenden-Conto pro 1886, für unerhobene Dividenden . . . . » 300420,00
Per Tantièmen Conto, für die Tantièmen pro 1886 . . . . . » 49703,48
Per Gewinn- und Verlust-Conto, Vortrag auf das Jahr 1887 . . » 5112,38
M. 6288421,11

Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Salair-Conto, für Gehalte an das Centralbüreau M. 27723,76
An Zinsen-Conto, für Hypotheken- und andere Zinsen . . . . . » 30528,18
An Mobilien-Conto, für Abschreibung vom Werthe der Mobilien des Centralbüreaus . . . . . » 351,00
An Generalunkosten-Conto, für allgemeine Geschäftsunkosten einschliesslich Steuern, Unterhandlungsspesen etc. . . . . M. 18320,76
An Provisions-Conto, für gezahlte Provisionen . . . . . » 4115,48
An Emissionskosten-Conto, für Actiendruck, Stempel etc. . . . . » 5972,00
An Abschreibungs-Conto, für Abschreibung auf die Gasanstalten pro 1886 1% von M. 5415651,01 » 54156,51
An Reservefonds-Conto, für statutenmässige Zuschreibung zum Reservefond 5% von M. 483030,08 . . . » 24151,50
An Dispositionsfonds-Conto, für Rücklage pro 1886 . . . . . » 50000,00
An Beamtenpensionskasse-Conto:
Statutenmässiger Beitrag M. 2038,12
Extrazuschuss . . . » 3000,00 » 5038,12
An Tantièmen-Conto:
Tantième für den Aufsichtsrath 10% von M. 255519,82 M. 25551,98
Tantième für die Direction 5% von M. 483030,08 . . M. 24151,50 » 49703,48
An Dividenden-Conto pro 1886:
8% auf 2000 Prioritäts-Stammactien . . . . . M. 48000
8% auf 9700 Stammactien M. 232800
8% auf 327 Stammactien neuer Emission pro II. Semester M. 19620,00 » 300420,00
An Saldovortrag auf das Jahr 1887 » 5112,38
M. 575593,17

Credit.

Per Saldovortrag aus dem Rechnungsjahre 1885 M. 2506,14
Per 2 Debitoren, für Gewinn an verkauften Effecten . . . . . » 1007,65
Per Bruttoüberschuss der 23 Anstalten » 572079,38
M. 575593,17

Posen. (Ausstellung von Gas- und Wasserapparaten.) Um die Gasconsumenten mit den Fortschritten der Gastechnik bezüglich der neuesten Brenner, der Heiz- und Kochapparate, der Regulatoren etc. bekannt zu machen und den Interessenten die Vortheile einer rationellen Gasbenutzung gegenüber der Petroleumindustrie und der Elektrotechnik zu demonstriren, hat der Magistrat ein Rundschreiben erlassen, durch welches zur Beschickung einer Ausstellung von Gasapparaten, welche vom 13. April bis 15. Juli l. J. in Posen stattfinden soll, eingeladen wird. Für die Ausstellung dient eine Halle, Krämerstrasse No. 18, in welcher Gasapparate zur Beleuchtung, zum Heizen, Kochen, Reguliren, Controliren, Prüfen, sowie zum Löthen, Bügeln, Motorenbetrieb aufgestellt werden.

Bezüglich der Gasbeleuchtungsapparate wird bemerkt, dass es sich hier nicht ausschliesslich um

Brenner für Strassen, Plätze, grössere Säle und Schaufenster, sondern auch um Brenner für das Haus, Comptoir etc. und namentlich um solche Brenner handelt, welche der Petroleumindustrie mit Erfolg Concurrenz machen können. Die Stadtgemeinde übernimmt die Kosten des Transportes exclusive Emballage für die Anlieferung und die der Rücksendung inclusive Verpackung unter Benutzung der angelieferten Emballage, ferner die Aufstellung der zur Ausstellung gelangenden Gegenstände im Ausstellungslokale inclusive Vorhaltung der erforderlichen Gas- und Wasserleitungsrohre etc. Ebenso sorgt die Stadtgemeinde für Reinigung, Aufsicht und Inbetriebsetzung der ausgestellten Objecte während der Dauer der Ausstellung; auch wird das zum Betriebe erforderliche Gas und Wasser unentgeltlich seitens der Stadt abgegeben.

Die Stadtgemeinde vermittelt weiter unentgeltlich den Verkauf von Ausstellungsobjecten zu den von den Ausstellern normirten Preisen. Die ausgestellten und die etwa verkauften Gegenstände dürfen vor Schluss der Ausstellung nicht entfernt werden.

Die Ausstellung ist täglich von morgens 10 Uhr bis abends 7 Uhr geöffnet und der Besuch unentgeltlich gestattet.

Weiter sind folgende Bestimmungen getroffen:

Prospecte, Preiscourante, Beschreibungen etc. der Ausstellungsobjecte können durch Beamte der Ausstellung, soweit der durch die Aussteller gelieferte Vorrath reicht — unentgeltlich an die Besucher der Ausstellung vertheilt werden. Vor dem Ausstellungsgebäude oder auf geeigneten grösseren Plätzen der Stadt Posen können grössere Candelaber mit Laternen Aufstellung finden, wobei die Stadtgemeinde die Kosten des Transports, der Aufstellung und des Gasconsums trägt. Einzelne Aussteller können auf besonderen Wunsch für sich abgeschlossene Räume, sog. Kojen, für die Aufstellung ihrer Objecte erhalten. — Auf besonderen Antrag der Aussteller ist die Stadtgemeinde bereit, an der hinteren Seite der Halle grössere Kojen auf Kosten der Aussteller zu den Selbstkosten anzulegen. Die ausgestellten Gegenstände werden seitens der Stadtgemeinde auf Kosten derselben während der Dauer der Ausstellung gegen Feuerschaden versichert.

Gleichzeitig findet in demselben Lokale eine Ausstellung von Closetapparaten statt; es soll dadurch den hiesigen Hausbesitzern, welche durch Polizeiverordnung vom 9. Januar 1886 gezwungen sind, derartige Anlagen binnen Jahresfrist einzurichten, Gelegenheit gegeben werden, zweckmässige Constructionen kennen zu lernen, um solche bei der bevorstehenden Umänderung und Neuanlage zu benutzen.

Zur Ausstellung gelangen Closetapparate mit und ohne Wasserspülung. Hierbei wird bemerkt, dass in der Stadt Posen keine Kanalisation besteht, dass die menschlichen Excremente in Gruben oder beweglichen Behältern gesammelt und abgefahren werden müssen. Bei Closetanlagen mit Spülung wird demnach auf Anlagen mit geringem Wasserverbrauch (auf sog. Sparclosets) Rücksicht genommen werden müssen. Die Grubenentleerung erfolgt vermittels Dampfluftpumpen auf pneumatischem Wege.

Für diese Ausstellung von Closetapparaten gelten im Wesentlichen die gleichen Bestimmungen, wie für die Ausstellung von Gasapparaten.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Die letzten Meldungen aus London berichten von einem stillen Markt, jedoch hat die Nachfrage vom Continent zugenommen. Die Gaslight and Coke Co. (Beckton) hat für den April gut verkauft und wird den Preis, der gegenwärtig auf 12 £ 10 sh. steht, wahrscheinlich nicht herabsetzen, obgleich die Händler Beckton-Waare zu 12 £ 7 sh. und sogar 12 £ 5 sh. verkaufen. An anderen Plätzen in Leith und Hull sind die Preise gewichen, da der Hauptbedarf bereits gedeckt zu sein scheint, wenn auch Vorräthe nicht vorhanden sind. Es werden Preise genannt von 11 £ 12 sh.

Nach den Nachrichten aus Mittel- und Norddeutschland hat sich ein Sinken des Preises nicht bemerklich gemacht und wurden Abschlüsse zu M. 25 pro 100 kg Waggon Gasanstalt erzielt.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 13

1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 377.
Ausstellung von Gasapparaten.

Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern. Von Dr. N. H. Schilling. S. 378.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein. S. 389.
Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe. (Schluss.)

Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke. S. 392.

Literatur. S. 395.

Neue Patente. S. 396.
Patentanmeldungen.
Patenterlöschungen.
Patentversagung.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 396.
Augsburg. Vereinigte Gaswerke.
Cuxhaven. Gasanstalt.
Frankfurt a. M. Wasserleitung.
Hamburg. Elektrische Beleuchtung.
Kopenhagen. Elektrische Beleuchtung.
Magdeburg. Allgemeine Gasactiengesellschaft. — Wasserwerk.
Minden. Wasserversorgung.
Salzburg. Elektricitätswerke.
Siegen. Gasanstalt.
Wetter a. d. Ruhr. Wasserleitung.
Wien. Wasserversorgung.

Marktbericht. S. 406.

Rundschau.

Mitte April wurde in Brüssel eine Ausstellung von Gasapparaten eröffnet, welche alle jene Objecte umfasst, welche auf Veranlassung des Preisausschreibens der Stadt Brüssel, das wir in d. Journ. 1886 No. 9 S. 253 veröffentlichten, eingesandt worden sind. Das Ausstellungslokal befindet sich rue Gretry 11 in den Räumen, welche für die erste im Jahre 1882 abgehaltene Ausstellung von Gasapparaten gedient hatte und nun permanent für diesen Zweck benutzt wird. Das Programm des Ausschreibens bestimmte bekanntlich eine Summe von frs. 6000 für den besten Zimmerofen mit Gasheizung, frs. 3000 für den besten Gaskochherd und frs. 1000 für das beste Gasrechaud. Der Bericht der Jury über die Versuche, welche während fünf Monaten mit den Apparaten ausgeführt worden sind, soll binnen kurzem veröffentlicht werden und wir werden Gelegenheit finden, auf denselben näher einzugehen. Die Betheiligung an der Concurrenz war eine sehr lebhafte, und wir finden unter den Ausstellern die besten und bekanntesten Namen auf diesem Gebiete in Deutschland, England und Frankreich, unter Anderen Siemens, Foulis, Wobbe, Kutscher, Wright, Wilson, Leoni, Jourdan, Levallois, Mousel. In erster Linie hatte das Preisausschreiben den Zweck, einen gut construirten Zimmerofen für Gasheizung zu erhalten, wie aus der Höhe der Summe hervorgeht, welche speciell für diesen Apparat ausgesetzt war. Von allen eingesandten Objecten hat die Jury mit Einstimmigkeit den ersten Preis von frs. 6000 dem Gasofen zuerkannt, der von dem Chef des Beleuchtungswesens der Stadt Brüssel, Herrn Wibauw, construirt worden ist. Wir hoffen, bald in der Lage zu sein, Genaueres über die Einrichtung dieses Gasofens mittheilen zu können; nach den uns bis jetzt vorliegenden Mittheilungen soll derselbe bei den Versuchen einen Nutzeffect von 84 % vom Heizwerth des Gases ergeben haben. Der Preis von frs. 1000 für das beste Gasrechaud hat die Jury Herrn G. Wobbe in Troppau zuerkannt, und wir freuen uns, diesen Erfolg der deutschen Bestrebungen auf diesem Gebiete registriren zu können. Der für den besten Gasherd bestimmte Preis von frs. 3000 wurde nicht vertheilt, da keiner der eingesandten Apparate den Ansprüchen der Jury vollkommen genügte. Wie wir hören, ist seitens der Stadt Brüssel die Absicht vorhanden, ein neues Preisausschreiben zu erlassen, um zu weiteren Verbesserungen in dieser Richtung anzuregen. Bei dem Eifer, mit welchem gegenwärtig gerade die Specialität der Gaskochapparate und Gasherde in Deutschland gepflegt wird, dürfen wir wohl hoffen, dass die deutschen Vertreter dieser Richtung sich von neuem und mit Erfolg an der Concurrenz betheiligen werden.

Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern.

Von Dr. N. H. Schilling.

Die Gasbeleuchtung hat in Bayern verhältnissmässig spät Eingang und Verbreitung gefunden. Während unter den deutschen Städten Hannover und Berlin schon im Jahre 1826, Dresden und Frankfurt a. M. 1828, Leipzig 1837, Aachen und Elberfeld 1839, Köln 1840, Deutz 1844, Baden-Baden und Stuttgart 1845, Karlsruhe und Hamburg 1846 Gasbeleuchtung erhalten hatten, folgte als erste bayerische Stadt Nürnberg erst im Jahre 1847, dann Augsburg 1848 und erst zwei Jahre später im October 1850 die Haupt- und Residenzstadt München. Die Zeit der eigentlichen Einbürgerung der Gasbeleuchtung im diesseitigen Bayern datirt erst von der Mitte der Fünfziger bis zur Mitte der Sechziger Jahre. Im Jahre 1863 noch wurden nicht weniger als 11 neue Gasanstalten in Bayern eröffnet.

Man darf übrigens aus diesem Umstande nicht den Schluss ziehen wollen, dass die kgl. bayerischen Behörden resp. die städtischen Verwaltungen der neuen Beleuchtungsart gegenüber sich indolent verhalten hätten, oder dass es an Anregungen und Bestrebungen gefehlt habe. Gerade in Bayern haben sich die hervorragendsten Vertreter der Wissenschaft und der Technik aufs Ernstlichste mit der Gasbeleuchtung beschäftigt, und wenn Intelligenz und wissenschaftliche Autorität allein hätten maassgebend sein können, so wäre vielleicht Bayern in diesem Industriezweige allen übrigen deutschen Ländern vorausgegangen. Der Generaldirector des bayerischen Bergbaues und der Salinen, Geheimrath Josef v. Baader, äusserte sich gelegentlich einmal recht unbefriedigt darüber, dass Bayern um die Ehre gekommen sei, zuerst die Gasbeleuchtung eingeführt zu haben. Auch seitens der kgl. Regierung sind vielfache Anregungen zur Förderung der Sache gegeben worden. Allein es lagen in den lokalen Verhältnissen Schwierigkeiten, an denen auch die hervorragendsten Bestrebungen auf lange Zeit hinaus scheitern mussten.

Die erste und hauptsächlichste Schwierigkeit bot der Umstand, dass Bayern keine eigentlichen Steinkohlen hat, und dass ihm bei dem damaligen gleichzeitigen Mangel an Eisenbahnverbindungen bis gegen das Jahr 1850 hin das für die neue Beleuchtung geeignetste Rohmaterial fehlte. Sowie überhaupt Verkehr und Industrie erst mit dem Entstehen der Eisenbahnen gedeihen konnten, so erhielt auch die Gasindustrie in Bayern erst dann eine gesunde Grundlage, als die Kohlendistricte von Zwickau, Saarbrücken und Böhmen zugänglich wurden. Die Eisenbahnverbindung nach Sachsen trat 1849 ins Leben, die Bahnstrecke über Ulm ward 1854 vollendet, ebenso die über Würzburg und Aschaffenburg, und 1861 folgte endlich die Bahn über Furth nach Pilsen. Vorher hatte man im Lande selbst nur die jungen Kohlen am Fusse der Alpen, aus denen sich nicht eigentlich ein brauchbares Leuchtgas herstellen liess, und etwa noch die Schmiedekohle bei Kronach. Man war wohl ernstlich bemüht, alle nach und nach auftauchenden Verfahren zu studiren, welche dahin gerichtet waren, Leuchtgas aus anderen Materialien als Steinkohlen darzustellen und ihre praktische Anwendbarkeit für Bayern zu erwägen, allein man erkannte, dass keines derselben solche Vortheile bot, um ein grosses, geschäftliches Unternehmen darauf gründen zu können.

Dazu kam, dass in Bayern sich auch das Bedürfniss nach besserer Beleuchtung erst verhältnissmässig spät entwickelte. Die geographische Lage Bayerns, die politischen Verhältnisse Deutschlands im Anfange dieses Jahrhunderts waren nicht dazu angethan, den geschäftlichen Verkehr, Handel und Industrie zu fördern; es fehlten die Factoren, die für die Frage der Gasbeleuchtung maassgebend sind, und die namentlich in England die neue Erfindung rasch zu einem praktischen Industriezweige entwickelten. Bayerns Hauptstadt war früh ein Sitz der Wissenschaft und Kunst, aber bis in die Vierziger Jahre hinein findet sich kein einziges Zeugniss, dass von Seite der Geschäftswelt das Verlangen nach Gasbeleuchtung irgendwie nachdrücklich laut geworden wäre. Dagegen existiren gutachtliche Aeusserungen direct entgegengesetzter Art, wie z. B: »So lange das Erprobte leistet, was geleistet wer-

soll, das Neue aber mit dem Vortheil meiner Mitbürger nicht vereinbar erscheint, lasse ich die Sache lieber beim Alten«, oder: »Wenn die Gasbeleuchtung auch wirklich nicht mehr als die jetzige kosten würde, so würde sie doch nur den Vortheil gewähren, dass der durch die Ertheilung so vieler Concessionen ruinirt werdende arme Gewerbsmann bei Nacht zum Betteln besser sehen könnte.« Wenn man auch nicht annehmen will, dass diese letztere Anschauung allgemein getheilt worden sei, so kann es doch nicht Wunder nehmen, dass unter solchen Verhältnissen eine Gasbeleuchtung lange nicht zu Stande kam.

In den Dreissiger und mehr noch in den Vierziger Jahren wurde allerdings über den mangelhaften Zustand der Strassenbeleuchtung Klage geführt, aber das Verlangen beschränkte sich darauf, dass man statt der bestehenden Unschlittbeleuchtung eine gute Oelbeleuchtung eingeführt haben wollte.

Wenn also aus guten Gründen die Gasindustrie in Bayern auch erst um die Mitte dieses Jahrhunderts praktisch ins Leben getreten ist, so liegt doch schon in der früheren Zeit eine solche Fülle von dahin gehörigen interessanten Anregungen und Bestrebungen, dass es in hohem Grade der Mühe werth ist, sich zunächst auch damit eingehend zu beschäftigen. Eine richtige Würdigung der Gasindustrie Bayerns darf sich entschieden nicht darauf beschränken, lediglich die Verhältnisse seit ihrer praktischen Einführung ins Auge zu fassen, sondern es müssen auch die vorausgegangenen Arbeiten und Vorgänge in Betracht gezogen, es müssen die Spuren aufgesucht und verfolgt werden, wie sich seit dem Auftreten der ersten Idee aus dieser allmählich die Sache selbst entwickelt hat, und wie die speciellen bayerischen Verhältnisse mit der allgemeinen Entwicklung des Faches in anderen Ländern, namentlich in England, zusammenhängen.

In einem von der englischen Patentcommission im Jahre 1860 herausgegebenen Buche: »Abridgements of the Specifications relating to the Production and Application of Gas« findet sich als erstes auf die Darstellung und Benutzung von Gas bezügliches Patent No. 214 vom 19. August 1681 aufgeführt:

»Becher John Joachim and Serle Henry. Grant for fourteen years of especiall licence etc. for »A new way of making pitch and tarre out of pit coale, never before found out or used by any other«, which being putt into practice may be of great adventage to our subjects in generall.«

Prechtl sagt in seiner Schrift über Steinkohlengas aus dem Jahre 1817 bezüglich dieser Erfindung: »Schon Becher, ein deutscher Chemiker, der im Jahre 1685 in London starb, hat aus den Steinkohlen den Theer und das brennbare Gas gezogen«, und fügt in einer Anmerkung aus einer Schrift Becher's, die den merkwürdigen Titel führt: »Närrische Weisheit und weise Narrheit« etc. Folgendes hinzu: »Dr. Becher's Inventionen von Feuer, Kohlen und Theer. In Holland hat man Torf und in England Steinkohlen, beide taugen nicht viel zum Brande, weder im Zimmer noch zum Schmelzen; ich habe aber einen Weg gefunden, nicht allein beide Sorten zu guten Kohlen zu brennen, die nicht mehr rauchen und stinken, sondern mit den Flammen davon so stark zu schmelzen, als mit dem Holze selbst und so eine grosse Extension der Feuerflammen zu bewirken, dass ein Schuh solcher Kohlen zehn Schuh lange Flammen machen; das habe ich im Haag demonstrirt mit Torf und hier in Engelland mit Steinkohlen.«

Hiernach hat man also schon im 17. Jahrhundert Torfgas und Steinkohlengas hergestellt, aber nicht zum Zwecke der Beleuchtung, sondern zur Heizung, zum Schmelzen. Was aber der Sache an dieser Stelle ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass der Professor und Hofrath Dr. Becher erster Leibarzt des Kurfürsten von Bayern war.

Es ist kein Wunder, dass der Anfang der Gasbereitung in England, dem Lande der Steinkohlen und der Industrie zu suchen ist. Sieht man die englischen Patente aus dem ganzen achtzehnten Jahrhundert durch, so findet man allerdings noch nicht eines, das die

Benutzung des Gases zur Beleuchtung im Auge hat, sondern es handelt sich stets entweder um Heizzwecke oder um die Gewinnung von Oel, Theer und Pech, theilweise sogar für medicinische Zwecke. Nichtsdestoweniger aber liegt sowohl die wissenschaftliche Erkenntniss des Princips, welches der Gasbeleuchtung zu Grunde liegt, als auch der Anfang der praktischen Gasbeleuchtung selbst in diesem Jahrhundert. Angeregt durch den Umstand, dass sich in den Steinkohlenlagern natürliche, brennbare Gase entwickelten, beschrieb schon 1726 S. Hales im ersten Bande seiner »Vegetable Statics« eine »elastic inflammable air of coal«, und berichtete 1733 Sir James Lowther der Royal Society über einen Gasstrom, der sich beim Abtäufen eines Kohlenschachtes entwickelt hatte und dessen Flamme zwei Jahre aus einem Rohre etwa drei Yards hoch heraus brannte. Aus dem Rohre wurden Blasen mit dem Gas gefüllt und dieses aus eingesteckten engen Rohren verbrannt. Der Dechant Dr. John Clayton zu Kildare war einer der Ersten, der Steinkohlen in geschlossenen Gefässen zum Zwecke der Gasgewinnung destillirte; seine Versuche sind in den Philosophical Transactions von 1739 folgendermaassen beschrieben:

»Ich nahm Steinkohle und destillirte sie in einer Retorte über offenem Feuer. Zuerst kam nur ein Schlamm (phlegm) über, nachher ein schwarzes Oel und dann eine Luft (spirit), die ich nicht condensiren konnte, die aber meinen Verschluss zerstörte und meine Gläser zerbrach. Ich kam einmal mit der brennenden Kerze in die Nähe des Verschlusses, um denselben zu untersuchen und zu repariren, da sah ich, dass die ausströmende Luft sich an der Kerzenflamme entzündete und kräftig fortbrannte, so lange der Luftstrom anhielt. Ich blies die Flamme wiederholte Male aus und zündete sie wieder an. Ich kam auf die Idee, die Luft zu sammeln, und that dies in einem Recipienten; als ich ein Licht an das Rohr dieses Recipienten brachte, während die Luft sich entwickelte, bemerkte ich, dass diese Feuer fing und am Ende des Rohres fortbrannte, obgleich man gar nicht sehen konnte von was die Flamme gespeist wurde. Ich blies die Flamme mehrmals aus und zündete sie wieder an; dann nahm ich eine zusammengepresste luftleere Blase und befestigte sie an Rohre des Recipienten, das Oel und der Schleim fielen in dem letzteren nieder und die Luft füllte die Blase. Ich füllte eine ganze Anzahl Blasen und hätte noch viel mehr füllen können, denn die Luft entwickelte sich mehrere Stunden lang; das Füllen ging fast eben so schnell, als wenn man es mit dem Munde gethan hätte, und doch war das Quantum der destillirten Kohlen nur gering. Ich hielt die Luft längere Zeit in den Blasen und versuchte mehrmals vergebens sie zu comprimiren. Wenn ich Freunde oder Bekannte unterhalten wollte, so nahm ich eine Blase, machte ein kleines Loch in dieselbe und drückte sie leicht zusammen, wobei dann die ausströmende Luft sich an der Kerzenflamme entzündete und so lange fortbrannte, bis die Blase leer war. Man war um so mehr überrascht, als Niemand irgend einen Unterschied wahrnehmen konnte zwischen diesen Blasen und solchen, die mit gewöhnlicher Luft gefüllt waren.«

Im weiteren Verlaufe des 18. Jahrhunderts wurden diese und ähnliche Versuche vielfach wiederholt und gegen den Schluss des Jahrhunderts war die Thatsache, dass die Steinkohle bei der Destillation eine reichliche Menge Gas abgeben, sowie dass dieses Gas fähig ist, mit hellleuchtender Flamme zu brennen, in der wissenschaftlichen Welt allgemein bekannt.

In den Arbeiten des Prof. Lampadius in Freiburg aus jener Zeit (Sammlung chem. Abh. 3. Bd. und Scheerer's Journ. der Chemie 5. Bd. 2. Heft 1800) findet sich beispielsweise folgende Anleitung zur Untersuchung der Steinkohlen resp. aller Brennmaterialien: Man trocknet das Brennmaterial vollkommen und misst eine Menge desselben genau ab, wägt man zugleich dessen Gewicht bestimmt. Dann unterwirft man dasselbe einer Destillation in einer Retorte mit angebrachter geräumiger Vorlage und in Verbindung mit dem pneumatischen Apparate. Bei dieser Arbeit fängt man die sich entwickelnde Luft und auch das empyreumatische Oel in der Vorlage auf. Die Luft reinigt man durch Kalkwasser von Kohlensäure und bestimmt die Quantität der erhaltenen gekohlten Wasserstoffluft nach dem Maass. Das brenzlichte Oel sucht man auf einem Filtro zusammenzubringen und

Digitized by Google

wiegen. Zugleich bemerkt man, ob sich bei der Destillation Schwefelleberluft, Schwefel, Ammoniak oder brenzliche Säuren mit entwickeln. Je mehr nun ein Brennmaterial gekohlte Wasserstoffluft und brenzliches Oel liefert, um so stärker wird die Flamme sein, welche es erregt; auch ersieht man hieraus zugleich, wie viel Brennstoff man bei der Verkohlung im Grossen in der Luft zerstreuet.«

Hier ist also eigentlich der ganze Process der Gasbereitung in der Hauptsache schon beschrieben, und doch bedurfte es noch erst eines eminent praktischen Genies, um die Gasbeleuchtung als solche wirklich ins Leben zu rufen. Man muss sich wundern, sagt Sam. Clegg jun. in seinem Werke über Steinkohlengas (Practical Treatise on the manufacture and distribution of coal-gas, its introduction and progressive improvement, London 1841), dass um diese Zeit so viele geschickte Experimentatoren und scharfe Beobachter so lange Zeit und zum Theil so angestrengt arbeiten konnten, ohne die grosse Erfindung wirklich zu machen, zu der sie das Material in der Hand hatten. So gross der Segen ist, den die Wissenschaft der Welt schon gebracht hat und noch weit mehr bringen wird, so war dies doch nicht das erste Mal, dass es ihr nicht gelungen ist, ihre Lehren in die Praxis zu übertragen. Es ist für uns schwer, dies zu verstehen, aber wir müssen bedenken, dass es nach so vielen Jahren des Nachdenkens, der Arbeit und der Erfahrung unmöglich ist, dass wir uns jetzt noch in die damalige Situation wirklich zurückversetzen. Die Schwierigkeiten, welche einer Erfindung vorausgehen, sind ganz verschieden von denen, die ihr nachfolgen. Darin, dass sich aus dem ersten Keime einer Idee eine neue fertige Methode entwickelt, dass Dinge mit einander in Verbindung gebracht werden, von deren Zusammengehörigkeit man vorher nichts wusste, dass Verfahren erdacht werden, die man bis dahin nicht kannte — darin besteht das Charakteristische einer neuen Erfindung.«

Indem wir uns zur praktischen Anwendung des Leuchtgases wenden, möge hier zuerst einer solchen erwähnt werden, die aus dem Jahre 1786 von dem Lord Dundonald auf Culross-Abbey bekannt ist. Die Lectüre einer Schrift über die Zersetzungsproducte der Steinkohle hatte sein Augenmerk auf die flüchtigen Producte bei den auf seinen Gütern im Betriebe stehenden Cokeöfen gerichtet. Er verband eine Reihe solcher Oefen mit einer gemeinschaftlichen Kühlvorrichtung, worin sich der Theer sammelte und von den gasförmigen Producten schied. Nach einiger Zeit fingen die Arbeiter an, das aus einem aufgekitteten Rohr entweichende angezündete Gas zur Erleuchtung bei der Arbeit brennen zu lassen. Sr. Lordschaft fand daran soviel Gefallen, dass er zuweilen transportable Gefässe mit jenem Gase füllen liess, um dieses in seinem Landhause anzuzünden. Hierin liegt zwar eine Anwendung des Gases zum Beleuchten, aber immer noch nicht im Sinne einer Stellvertretung von Lampen und Kerzen, sondern vielmehr als einer Art Illumination oder Feuerwerk.

Der eigentliche Vater der praktischen Gasbeleuchtung ist William Murdoch. Wir besitzen über seine Erfindung einen von ihm selbst verfassten Bericht an die Royal Society vom Februar 1805, in welchem es heisst: »Es war vor nahezu 16 Jahren (also 1789) bei Gelegenheit einer Reihe von Versuchen, die ich zu Redruth in Cornwall über die Quantität und Qualität der Gase anstellte, welche sich bei der Destillation verschiedener mineralischer und vegetabilischer Substanzen entwickeln, als ich angeregt durch Beobachtungen, die ich früher schon beim Verbrennen von Steinkohlen gemacht hatte, die Verbrennungseigenschaften der Gase näher untersuchte und mich wunderte, sowohl über die beträchtliche Gasausbeute, als über die Helligkeit des Lichtes und über die Leichtigkeit, mit welcher es sich darstellen liess. Ich machte deshalb Versuche, um die Gestehungskosten gegenüber der bestehenden Beleuchtung mit Oel und Talg zu ermitteln.«

»Mein Apparat bestand in einer eisernen Retorte mit verzinnten Kupfer- und Eisenrohren, durch welche das Gas auf beträchtliche Entfernungen geleitet und an verschiedenen Stellen aus Oeffnungen von verschiedener Form und Weite verbrannt wurde. Ich machte die Versuche mit Kohlen verschiedener Qualität und aus verschiedenen, theilweise entfernten

Districten des Königreiches, um zu ermitteln, welche Sorte das vortheilhafteste Resultat liefere. Das Gas wurde mit Wasser gewaschen, auch andere Mittel zur Reinigung kamen zur Anwendung.«

»Im Jahre 1798 siedelte ich von Cornwall auf die Fabrik von Boulton, Watt & Co. zu Soho über und construirte dort einen grösseren Apparat, welcher eine lange Reihe von Nächten das dortige Hauptgebäude erleuchtete und es wurden dabei verschiedene Methoden zum Waschen und Reinigen des Gases verwendet. Diese Versuche wurden mit einigen Unterbrechungen bis zum Frieden von 1802 fortgesetzt, bei welcher Gelegenheit das Licht zur Illumination der Boulton'schen Fabrik verwendet und öffentlich gezeigt wurde.«

Es ist damit constatirt, dass Murdoch bereits vor dem Jahre 1802 die Steinkohlengasbeleuchtung mittels einer selbständigen Fabrikanlage auf der Maschinenbauanstalt von Boulton, Watt & Co. in Soho ausgeführt und betrieben hat. Im Jahre 1805 folgte die mechanische Spinnerei von Philipps & Lee in Salford. Die Retorten bestanden aus Eisen und waren zuerst senkrecht stehende Kessel mit Oeffnungen am Boden zum Entleeren der Coke, dann schräg im Feuer liegende Cylinder mit beiden verschliessbaren Enden aus dem Ofen hervorstehend, endlich horizontale Cylinder mit einem Mundstücke. Zum Auffammeln und zugleich zum Waschen und Reinigen des Gases diente ein Gasometer, und ein Rohrnetz mit Haupt- und Nebenleitungen führte das Gas zu den Brennern, die zum Theil aus Argandbrennern, theils aus offenen, dreifach gebohrten sog. Cockspurbrennern bestanden. Bei Philipps & Lee bestand die Beleuchtung aus 271 Argand- und 633 Cockspurbrennern. Die Anlage war also schon ziemlich ausgedehnt und besass im Wesentlichen dieselben Einrichtungsbestandtheile wie die späteren grossen Gasfabriken, wenn auch noch in einem primitiven Zustande ihrer Entwicklung.

Um dieselbe Zeit wurde auch in Paris an der Erfindung der Gasbeleuchtung gearbeitet und zwar durch den Ingenieur des ponts et chaussées Philipp Lebon, den Erfinder der Thermolampe. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Murdoch wie Lebon, jeder für sich selbständig vorgegangen sind; es geht das schon aus der Verschiedenheit des Weges hervor den sie einschlugen; dann aber besitzen wir auch ein directes Document in einer Aussage des jungen Watt vor dem Comité des Hauses der Gemeinen 1809, in der es heisst »Gegen Schluss des Jahres 1801 ging mein Bruder nach Paris und theilte mir in einem Briefe mit, dass, wenn wir beabsichtigten, etwas mit Murdoch's Licht zu unternehmen, kein Zeit verloren werden dürfe, weil er gehört habe, dass ein Franzose Namens Le Bon, d Absicht habe, ein durch Destillation von Holz zu gewinnendes Gas für ähnliche Zwec anzuwenden. Er fügte hinzu, dass Le Bon beabsichtige, einen Theil von Paris so zu l leuchten.« Die Erfindung Lebon's lässt sich aber mit derjenigen Murdoch's weder in Bez auf ihren inneren Werth noch in Bezug auf den Erfolg auf gleiche Linie stellen, denn Thermolampe war und blieb eigentlich nur eine Spielerei, während die Murdoch'sche Anl auf der gesunden und breiten Grundlage technischer und ökonomischer Leistungs- und E wicklungsfähigkeit stand. Schon das Auftreten der beiden Erfindungen ist höchst char teristisch. Während Murdoch ruhig eine Anlage nach der anderen praktisch ausfüh machte Lebon seine Thermolampe sofort zu einem Schaustücke. In einer Schrift Leb aus dem Jahre 1802 wird die Thermolampe dargestellt als ein »apparail qui chauffe, ecl avec économie et offre avec divers produits précieux une force motrice applicable à espèce des machines« und wird hinzugefügt: »Tout ce qui est susceptible de se faire mé niquement est l'object de mon appareil et la simultanéité de tants effects précieux rer la depance très petite, le nombre possible d'applications infini.« Im Uebrigen wird w eine eigentliche Beschreibung noch eine Zeichnung veröffentlicht; wir erfahren nur, dass Erfinder etwa zehn Jahre an seinem Apparat gearbeitet hat, dass im Jahre 1797 ein Be an das Nationalinstitut erstattet und im Jahre 1798 der Apparat patentirt worden ist. bon will sein Haus in jeder Dekade einen Tag öffnen, um die Wirkungen der Hitze Lichtes und der Ersparniss, sowie die Schönheiten, deren diese Beleuchtung theil

Zierde der Zimmer, theils zur Verschönerung der Gärten fähig ist, öffentlich zu zeigen. Er offerirt zu diesem Zwecke das Billet zu frs. 3 und sagt zu, dass die Anzahl der Zuschauer immer mit der Grösse des Platzes im Verhältnisse stehen solle.

In England scheint man von der Pariser Thermolampe nicht viel Notiz genommen zu haben, es finden sich wenigstens keine Nachrichten, aus denen dies hervorgeht; um so grösseres Aufsehen dagegen machte die Sache in Deutschland. Die J. M. Daisenberger'sche Buchhandlung in Stadtamhof bei Regensburg brachte im Jahre 1802 zuerst eine Uebersetzung der Lebon'schen Schrift mit einem Nachtrag, in welchem sie sich erbietet, für eine demnächst zu erwartende Beschreibung von der Verfertigung der Thermolampe die Subscription in Deutschland anzunehmen. Im Juli desselben Jahres folgte noch eine mit zwei Tafeln ausgestattete »Beschreibung der Daisenberger'schen Thermolampe oder eines Sparofens, welcher alle Zimmer im ganzen Hause heizen und beleuchten kann«, mit folgender Darstellung:

»Herr Lebon liess in einem Chausséehause einen Ofen mit doppeltem Cylinder aufstellen. In den inneren Cylinder wurden Kohlen gelegt, und der Raum zwischen beiden Cylindern mit Holz gefüllt, welches von der Hitze der brennenden Kohlen verkohlt wurde. Den Rauch von diesem verkohlten Holze leitete er in ein blechernes Rohr, durch ein Gefäss, welches mit kaltem Wasser, Eis oder Schnee angefüllt war. Hierdurch wurde von dem Rauche Harz und Säure abgesetzt. Der übrige Rauch wurde in ein Gefäss geleitet, das mit reinem Wasser angefüllt war. In diesem Gefässe befanden sich zwei Böden, deren zweiter durchlöchert war. Zwischen diese beiden Böden leitete Herr Lebon den Rauch so, dass er durch das Wasser hinaufsteigen musste, und als ein durchsichtiges Gas in kleinen Bläschen auf dem Wasser bemerkt werden konnte. Dieses Gas liess Herr Lebon mit einem blechernen Hute auffangen, und durch gläserne Rohre in verschiedene Zimmer und in verschiedene Oerter seines an dem Gebäude befindlichen Gartens leiten, wo es angezündet wurde, und in Berührung der atmosphärischen Luft brannte. In einem Zimmer bildete Herr Lebon damit Kronleuchter, in einem anderen Wandleuchter und in einem dritten liess er es in einer gläsernen Kugel verbrennen, wo es nicht allein zum Leuchten, sondern auch zum Wärmen diente. In dem Garten wurden feurige Blumen, Blätter und Büsche vorgestellt, und in dem Hintergrunde des Gartens sah man einen Felsen, wo es als ein brennendes Oel herausquoll. — So lautet der Bericht eines Augenzeugen, welcher die Thermolampe des Herrn Lebon genau besichtigt hat.« Aehnlich beschreibt ein Anderer die Sache im kgl. privilegirten Reichsanzeiger vom 1. December 1801: »Das Haus, welches Lebon zu seinen Versuchen gewählt hat, ist ein kleiner Pavillon in der rue St. Dominique, ein blosses rez de chaussée aus sechs Zimmern bestehend und von einem kleinen Garten begrenzt. Der Pavillon und Garten war aufs Vollständigste von einem blassen, sehr angenehmen Lichte beleuchtet, welches auf mancherlei Art, oder in verschiedenen Gestalten hervorgebracht, zugleich zur Zierde des Gebäudes diente. In einem Zimmer stand eine grosse Urne, deren Rand mit 100 kleinen Lichtern umgeben war, in einem andern brannten über dem Kamin und an den Spiegeln Wandleuchter, in diesen wurde die Helle durch eine erleuchtete Glaskugel hervorgebracht, in jenem durch einen Kronleuchter, der von der Decke herabhing. In einem kleinen Cabinette brannten bloss zwei Lichter auf einem Tische. Die Façade des Gebäudes war mit einer brennenden Guirlande umgeben. Ein Blumentopf im Garten enthielt eine Staude, deren Blumen aus Licht gebildet waren. Kleine Lampen brannten in den Büschen. Ein Bassin war mit kleinen Flammen bedeckt, und eine Cascade im Hintergrunde des Gartens brachte durch ihre Erleuchtung eine Wirkung hervor, die um so angenehmer war, da sie nicht, wie sonst bei Erleuchtungen dieser Art, durch ekelhafte Talglampen bewerkstelligt wurde, sondern das Licht aus den Steinritzen hervorströmte.«

Das Lebon'sche Schaustück veranlasste in Deutschland vielfache Versuche, diese Thermolampe nachzuahmen und zu verbessern. In der Daisenberger'schen Schrift aus dem Jahre 1802 heisst es beispielsweise von dem fürstl. Passauischen Hofkammerrath und Pfleger zu Obernburg, Wenzler, dass es ihm gelungen sei, einen Sparofen aufzufinden, welcher zugleich

beleuchtet und erwärmt. Der Ofen wird beschrieben als flacher, heerdförmiger, eiserner Ofen, in dessen Deckplatte ein etwas kleinerer viereckiger Blechkasten eingelassen ist, der durch eine dicht verschliessbare Oeffnung mit Holz gefüllt wird. Die Dämpfe steigen durch zwei Verbindungsrohre in ein darüber stehendes cylindrisches Gefäss, von wo sie durch Glasrohre zur Verbrennungsstelle geleitet werden. Die Condensationsproducte laufen an den Wänden der Gefässe herunter in Rinnen, und aus diesen durch ein Rohr in einen ausserhalb angebrachten Kolben. Auch am tiefsten Punkt der Leitung ist ein Sammelgefäss für die Condensationsproducte aufgestellt. Eine ähnliche Erfindung, heisst es bei Daisenberger weiter, wurde beinahe zu gleicher Zeit aus Sachsen bekannt gemacht; ohne mancher anderer Nachrichten zu erwähnen, welche zwar im Besitz der Sache zu sein vorgeben, aber sie bis jetzt noch als Geheimniss behandeln.«

Ein gewisser F. Giersch in Harzgerode macht im Reichsanzeiger vom 23. März 1802 die Mittheilung, dass es ihm gelungen sei, einen Ofen zu erfinden, der 1. weniger Brennmaterial als die gewöhnlichen Oefen erfordert, 2. sowohl als Ofen zum Heizen wie auch als Küchenheerd zum Kochen gleich brauchbar ist, 3. die Säure und das Oel in untergesetzte Gläser abfliessen lässt, 4. aus einem eigenen Rohre die reine brennbare Luft ohne alles vorherige Waschen und Künsteln zu jedem beliebigen Verbrauch oder Weiterleiten schon selbst ausströmt. Er gibt ihm den deutschen Namen Licht- und Sparofen.

Dr. Kretschmar zeigt im Reichsanzeiger vom 15. April 1802 und 22. Februar 1803 an, dass er eine Feueranstalt erfunden habe, welche alle Nachtheile der Thermolampe vermeidet, und in der man zur Gasbereitung nach Belieben Holz, Steinkohlen oder Knochen verwenden kann. Er will seine Erfindung durch den Druck bekannt machen, sobald sich eine hinlängliche Zahl Interessenten gefunden hat. Jedes Exemplar kostet 2 Thaler sächs. Courrant und ist pränumerando zu bezahlen (Der häusliche und technische Werth der Verkohlungsöfen, ausführlich dargestellt nebst Beschreibung zweckmässiger Einrichtungen; von Friedr. Kretschmar, Dr. med. mit 13 Kupfertafeln. Leipzig bei G. Joach. Göschen 1805).

Im Reichsanzeiger vom 19. November 1802 wird mitgetheilt, dass in Dresden bereits drei Wärm- und Leuchtöfen aufgestellt seien; einer von Rohrmeister Peschel, einer mit Verbesserungen und recht artig eingerichtet vom Apotheker Bünger (ein Ofen aus zwei Cylindern, wo einer in dem anderen steht; in den innern werden die brennenden Kohlen, in den äusseren das Holz gelegt, welches verkohlt werden soll; der innere Cylinder erhält von unten seinen Luftzug, der äussere ist völlig luftdicht verschlossen; ein Rohr führt das Gas nach einem Abkühlungsgefäss, und von da in verschiedene Rohre), und drittens einer beim Wasserinspector Lamar. Den vierten, heisst es weiter, brachte am 7. April 1802 Professor Lampadius von Freiburg hierher, und zeigte ihn seinen Freunden unentgeltlich; die beiden vorstehenden werden gegen Entrée gezeigt.

Mit dem Interesse, das hiernach anfangs der Lebon'schen Thermolampe entgegen gebracht wurde, tauchten aber auch schon gleichzeitig bedenkliche Zweifel an dem eigentlichen Werth der Erfindung auf. Im Reichsanzeiger schreibt schon am 5. März 1802 ein gewisser C. Streiber sen. in Eisenach: »Neue Nachrichten von Paris sagen, dass diese Erfindung in Rücksicht der Nützlichkeit sehr unwichtig ist; also verdient sie bei weitem nicht das Geschrei, das die Franzosen davon machen. Auch ist es keine neue Erfindung, sondern nur die Anwendung einer längst bekannten Sache. Da nun diese Anwendung keinen praktischen Nutzen leistet, so hätten die Franzosen besser gethan, im Anfange nicht so viel Aufhebens davon zu machen. Nach den von mir im Kleinen gemachten Versuchen zu urtheilen, glaube ich, dass alles im Grunde nicht mehr als eine das Auge belustigende physikalische Spielerei ist.«

Eine eigentliche Bedeutung hat die Thermolampe in Wirklichkeit nie erlangt. Das Gebiet ihrer Anwendung blieb auf sehr enge Grenzen beschränkt, und ein ernstlicher Versuch, sie für eine Beleuchtungsanlage im grossen Maassstabe zu benutzen, ist niemals gemacht worden. Es wurden eine Anzahl Versuche angestellt, sie mit verschiedenen Abänderungen

für einzelne Lokalitäten einzuführen, namentlich begann auch der bekannte Agitator Winzler damit seine Thätigkeit, und gab 1803 eine Schrift unter dem anspruchsvollen Titel heraus »Die Thermolampe in Deutschland oder vollständige, sowohl theoretische als praktische Anleitung, den ursprünglich in Frankreich erfundenen, nun aber auch in Deutschland entdeckten Universal-Leucht-, Heiz-, Koch-, Siede-, Destillir- und Sparofen zu errichten. Mit 4 Kupfertafeln. Entdeckt und verfasst von Zacharias Andreas Winzler, der freien Künste und Weltweisheit Doctor, auch Eigenthümer einer k. k. autorisirten Salpeterplantage zu Znaim. Brünn 1803, bei Franz Carl Siedler, Buch- und Kunsthändler.« Die grösste Anlage, die Winzler ausführte, war die in der Kunstgalerie des Grafen Deym am rothen Thurm in Wien, wo vom Mai 1803 an 34 argandische Lampen während der Abendstunden brannten. Allein alle Bemühungen blieben ohne eigentlichen Erfolg. Und als der Erfinder Lebon selbst schon am 2. December 1804 aus dem Leben geschieden war und man ihn mit Stichwunden von unbekannter Hand todt in den Elysei'schen Feldern fand, wurde es bald still von der Thermolampe, und war sie bis auf einige Anregungen, die sie zurückgelassen hatte, bald vergessen.

Inzwischen nahm die Entwicklung der Steinkohlengasbeleuchtung, die Murdoch in England praktisch ins Leben gerufen hatte, einen höchst erfolgreichen Verlauf. Murdoch sowohl, als namentlich auch sein Schüler Samuel Clegg, richteten bald verschiedene grössere Etablissements mit Gasbeleuchtung ein, brachten wichtige Verbesserungen, namentlich auch bei der Reinigung des Gases in Anwendung, und führten die junge Beleuchtungsart in ihrer technischen Entwicklung rasch und glücklich dem Standpunkte eines fruchtbaren Industriezweiges entgegen. Merkwürdig muss es erscheinen, dass beide Männer, während sie sich um die technische Ausbildung der Gasbeleuchtung die grössten Verdienste erwarben, nicht auch darauf bedacht waren, sich die pecuniären Früchte ihrer Arbeiten zu sichern. Murdoch erwarb sich nicht ein einziges Patent, und Clegg liess sich das erste im December des Jahres 1815 für seinen Gasmesser geben. Nachdem ihre ersten Anlagen in Betrieb waren, traten natürlich bald Concurrenten auf, die ihre Einrichtungen nachmachten, und sich ausser dem pecuniären Verdienst meist auch noch das intellectuelle anzumaassen suchten. Auch die Speculation richtete bald ihr Augenmerk auf die Gasbeleuchtung, wandte sich aber nicht an Murdoch und Clegg, sondern bediente sich namentlich des bekannten Agitators Winsor, den man gewöhnlich als eine und dieselbe Person mit dem bereits erwähnten Doctor Winzler von Znaim in Mähren anzusehen pflegt. Ob diese Annahme richtig ist, mag hier unentschieden bleiben; in dem weiter oben angeführten Werke über die Thermolampe heisst er Zacharias Andreas Winzler. Die englischen Patente sprechen von einem Frederic Albert Winsor, in anderen Schriften wird er theils als Hofrath J. A. Winsor aus Znaim bezeichnet (Prof. Dr. Knapp in seiner geschichtlichen Einleitung zu meinem Handbuch), theils als ein deutscher Kaufmann, Namens Winzer (Beiträge zur Geschichte der Gasbeleuchtung von G. M. J. Blochmann, Dresden im Selbstverlage des Verfassers), Clegg in seinem Werke über Gasbeleuchtung bezeichnet ihn nicht näher, sondern nennt ihn einfach Mr. Winsor. Im Jahre 1803 gab Winsor Vorlesungen mit Experimenten im Lyceumtheater in London, von denen man sich eine ungefähre Vorstellung machen kann, wenn man Ankündigungen liest, wie die folgende: »Account of the most ingenious and important National Discovery for some ages. British Imperial Patent Light Ovens and Stoves, by which above 1000 per cent are saved and gained in Light, Heat, and some valuable products for British Manufactures, Commerce and Navigation; as proved by an exact Account Current of Profit and Loss affixed. Respectfully dedicated to both Houses of Parliament, and all patriotic Societies; and recommended to all the learned in Physics and Chymistry; but particularly to all the Gentlemen interested in the English Fire Assurance Offices, for a considerable Reduction of the most dreadful Accidents of human life, and for the Promotion of so many National advantages by F. A. Winsor, the second Inventor and Improver.« Am 18. Mai 1804 erhielt er ein Patent auf »an improved oven, stove or appa-

ratus for the purpose of extracting inflamable air, oil, pitch, tar and acids from and reducing into coke and charcoal all kinds of fuel, which is also applicable to various other useful purposes.« Diesem folgten 1808 und 1809 zwei Zusatzpatente, deren erstes ein so fein gereinigtes Gas verspricht, dass es in gehöriger Mischung mit atmosphärischer Luft sogar heilsam für die Respiration wird.

Die Vorlesungen in den ersten Jahren scheinen noch keinen wesentlichen Erfolg gehabt zu haben, doch wurde es dem unermüdlichen Agitator möglich, im Jahre 1807 seinen Apparat in der Pall Mall aufzustellen, und einige Laternen auf der einen Seite der Strasse zu beleuchten. Hier setzte er seine Vorlesungen und Ausstellungen fort und gelangte endlich dahin, dass sich ein Comité bildete, welches beschloss, die Genehmigung zur Bildung einer National Gaslight and Heat Company beim Parlament nachzusuchen. Nachdem die Mittel dieses Comités durch die Vorarbeiten absorbirt worden waren, constituirte sich ein neues Comité, welches dann wirklich im Jahre 1809 sich um die Genehmigung einer »London and Westminster Chartered Gaslight and Coke Company« an das Parlament wandte. Das Gesuch, dem Murdoch und Watt entgegen traten, wurde zwar das erste Mal abgewiesen, allein bei seiner Erneuerung im Jahre 1810 genehmigt, und am 30. April 1812 erfolgte die Ausfertigung des Privilegiums. Die neue Gesellschaft hatte die Errichtung ihrer Anstalt in die Hände von Winsor, Accum und Hargraves gelegt, während Clegg für sich in London und an anderen Orten des Landes ein kleines Gaswerk nach dem andern baute. Es dauerte aber nur kurze Zeit, bis die neue Gesellschaft gründlich verfahren und ihrer Auflösung nahe war, und im Jahre 1813 gelang es ihr nur dadurch sich zu retten, dass sie Clegg als ihren Ingenieur gewann. Von diesem Zeitpunkt an war die Gasbeleuchtung in die Reihe der Grossindustrieen eingetreten, im Dezember 1813 beleuchtete man die Westminsterbrücke und am 1. April 1814 den ersten Stadttheil Londons, das Kirchspiel St. Margareths.

Es erscheint auf den ersten Blick auffallend, dass, während die französischen Versuche in Deutschland sofort bekannt wurden, die weit wichtigeren Arbeiten und Erfindungen in England eine Reihe von Jahren hindurch unbeachtet bleiben konnten. Abgesehen davon, dass Murdoch und Clegg mit grosser Geräuschlosigkeit und Bescheidenheit vorgegangen waren, ist der Grund wohl hauptsächlich in der politischen Situation jener Zeit zu suchen. Prof. Lampadius spricht sich darüber an verschiedenen Stellen seiner Werke aus. »Meine Versuche haben im Jahre 1797 begonnen. In diesem Jahre röstete ich in dem hiesigen Henkel'schen Laboratorium zuerst Kiese durch das brennende gekohlte Hydrogengas, welches bei der Verkohlung des Holzes entweicht. Lebon in Frankreich ergriff die Idee über den verloren gehenden, Flammen gebenden Stoff und schlug denselben mittels der Thermolampe als Beleuchtungsmittel vor. Er bediente sich bekanntermaassen dazu des Holzes. Dieses hat aber die Schwierigkeit, vermöge des grossen Volumens, welches eine gegebene Menge desselben einnimmt, zu der Beleuchtung nicht lange auszudauern. Es würden sehr grosse Oefen und viel Aufwand an Brennmaterial erfordert werden, wenn man z. B. einen Marktplatz in der Art 8 bis 12 Stunden erleuchten wollte. Im Winter 1799 hatte ich das Glück, die ersten Versuche mit einer Thermolampe, die mit Holz beschickt war, im Dresdener Schlosse Sr. Majestät dem König von Sachsen vorzuzeigen, und glaubte damals nicht, dass sich Steinkohlen wegen ihres bekannten üblen Geruchs auch zu diesem Zwecke anwenden liessen. Die Steinkohlengasbeleuchtung fing ich hier zuerst an, nachdem dunkle Nachrichten über dieselbe, während der traurigen Continentalsperre, aus dem gewerbreichen England zu uns drangen. Im Jahre 1810 las man in öffentlichen Blättern von einer, in London zum Behuf der Strassenbeleuchtung mit Steinkohlen eröffneten Subscription, und sogleich nahm ich meine Versuche mit dem abgeänderten Ofen wieder vor und fand, dass sowohl in Hinsicht der Helligkeit, welche der aus Steinkohlen sich entwickelnde brennbare Stoff gibt, als auch in Hinsicht der Dauer die Steinkohlen das Holz weit übertrafen, auch der durch diese Beleuchtung veranlasste Geruch unbedeutend sei, so dass man selbst in

grossen Zimmern sich dieser Erleuchtungsmethode bedienen könne; und zwar wurden alle diese Versuche mit den nicht sonderlichen Steinkohlen aus dem Plauenschen Grund angestellt. Die Steinkohlen aus der Zwickauer Gegend würden noch vortheilhaftere Resultate geliefert haben.

Nachdem ich mich in meinem chemischen Laboratorium zunächst durch mancherlei Versuche von dem Theoretischen der hier in Rede stehenden Beleuchtungsart überzeugt, und gefunden hatte, dass man wahrscheinlich durch die Menge des Theers und der Coke, sowie durch das bei der Verbrennung des Steinkohlengases zu erhaltende Licht dasjenige Brennmaterial bezahlt erhalten werde, was die Verkohlung in geschlossenen Gefässen erfordert, so liess ich in einem Zimmer meiner Wohnung einen Steinkohlen-Thermolampen-Ofen vorrichten, mittels dessen ich das Zimmer erwärmte und einen Theil der Fischergasse mit sechs Laternen im Winter 1811/12 beleuchtete.

Der Apparat besteht aus einem eisernen Windofen, der mit Holz geheizt wird; in dem Holzfeuer steht ein cylindrisches, gut verschlossenes, mit 6 Pfund Kohlen gefülltes Destillirgefäss. Die Gase und Dämpfe gehen in ein Kühlgefäss über, das zur Hälfte in kaltem Wasser steht, hier schlagen sich die Condensationsproducte nieder, das Gas entweicht durch ein zweites Rohr und gelangt in die Laterne, wo es aus einem Brenner, der aus sechs engen Röhrchen besteht, ausströmt.«

Aus dieser Darstellung, die Lampadius selbst als seine neue Erfahrung aus den Jahren 1808—1815 bezeichnet, geht hervor, dass er von dem dermaligen Stand der Sache in England keine Kenntniss hatte. Sein Ofen war noch nichts weiter als eine Lebon'sche Thermolampe, und es fehlte sowohl die in England übliche Kalkreinigung, als namentlich auch der Gasbehälter.

Dem entsprechend ist auch der Vorschlag, den Lampadius gleichzeitig für die Ausführung der Steinkohlengasbeleuchtung im Grossen macht, noch sehr primitiv. »Am besten wäre es wohl«, schreibt derselbe, »öffentliche Gebäude, als Hauptwachen, Arbeitshäuser u. dgl. zu benutzen, und die gleichförmige Unterhaltung des Feuers durch schon für dergleichen Anstalten bezahlte Personen besorgen zu lassen. Vielleicht könnte auch diese Beleuchtungsart ein kleiner Nebenverdienst für die niedere Volksklasse werden, wenn man z. B. Personen dieser Klasse in den Unterstuben ihre Oefen zu diesem Gebrauche einrichtete, und eine gewisse Zahl Laternen an sie verdingte, und zwar so, dass man ihnen eine geringere Summe gäbe, als bisher die Beleuchtung mit Oel kostete. Freilich müssen alle diese Personen diese Beleuchtungskunst erst förmlich lernen, welches sich aber, wenn erst nur ein Ofen in einer Stadt förmlich im Gange wäre, wohl finden würde.«

Ausser Lampadius beschäftigte sich namentlich auch der Director des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, Joh. Jos. Prechtl, ein geborner Bayer aus Bischofsheim in Unterfranken mit der Gasbeleuchtung, er scheint aber auch die englischen Arbeiten bis zum Jahre 1815 weder gesehen noch gekannt zu haben.

Die erste ausführliche Kunde von dem technischen Zustand der Gasbeleuchtung in England drang durch das Buch von Accum über Steinkohlengasbeleuchtung aus dem Jahre 1815 nach Deutschland. (A practical treatise on Gas-Light exhibiting a summary description of the apparatus and machinery best calculated for illuminating streets, houses and manufactories with carburetted hydrogen, or coalgas: with remarks on the utility, safety and general nature of this new branch of civil economy, by Frederick Accum, operative chemist, lecturer on practical chemistry, on mineralogy, and on chemistry applied to the arts and manufactures; member of the Royal Irish Academie, fellow of the Linnaeum Society, member of the Royal Academie of Sciences of Berlin etc. etc. with seven colored plates. London by R. Ackermann 101 Strand. 1815.) Das Buch wurde sofort von Lampadius übersetzt und brachte sowohl in den Anschauungen der deutschen wissenschaftlichen Welt, als in den praktischen Bestrebungen Deutschlands plötzlich eine ganz entschiedene Wendung hervor. Auch in Bayern findet sich das Buch sofort nach seinem Erscheinen in England

angekündigt im »Wöchentlichen Anzeiger für Kunst und Gewerbfleiss im Königreich Bayern« und zwar mit der Bemerkung: »Der Gegenstand ist für unser Vaterland um so interessanter, weil sich schon seit längerer Zeit unser hiesiger berühmter Mechanikus, Herr Liebherr, damit beschäftigt, eine Vorrichtung zu einer Gasbeleuchtung im Grösseren herzustellen, auch bereits anderwärts in Bayern sehr gelungene Versuche damit angestellt worden sind.« Nähere Mittheilungen über Liebherr's Versuche konnten leider nicht aufgefunden werden. Derselbe war bekanntlich mit Joseph v. Utzschneider, Georg v. Reichenbach und Joseph v. Fraunhofer Inhaber des berühmten mechanisch-optischen Instituts in München und Benedictbeuern, und es scheint, dass man sich an beiden Orten mit der Sache beschäftigt hat. Von Benedictbeuern wenigstens ist bekannt, dass daselbst unter G. M. J. Blochmann's specieller Leitung Versuche mit Steinkohlengasbeleuchtung gemacht worden sind, und dass auch ein Project und Kostenvoranschlag für die Tabakfabrik des Herrn v. Maffei in München von da ausging, das allerdings nicht zur Ausführung kam, nachdem Blochmann im October 1818 als Inspector der kgl. sächsischen mathematisch-physikalischen Salons und der Kunstkammer nach Dresden berufen wurde. Von Reichenbach, der sich inzwischen von Utzschneider getrennt und mit F. Ertl in München eine eigene Anstalt zur Anfertigung mathematischer und astronomischer Instrumente errichtet hatte, ist bekannt, dass er im Jahre 1818 beim kgl. Ministerium einen Vorschlag zur Beleuchtung der Gänge und Umgebung der kgl. Residenz mit Steinkohlengas einreichte, der indess ebenfalls nicht zur Ausführung gelangte.

Wenn in der oben angeführten Ankündigung des Accum'schen Buches von Versuchen gesprochen wird, die vor dem Jahre 1815 bereits anderwärts in Bayern in gelungener Weise angestellt worden sein sollen, so dürften sich solche wohl kaum auf Steinkohlengas beziehen. Von der Thermolampe und den damit angestellten Versuchen, sowie von der Schrift Daisenberger's in Stadtamhof ist bereits die Rede gewesen. In Leuch's Erfindungslexikon von 1802 wird berichtet, dass der Apotheker Pickel in Würzburg, der im Jahre 1786 daselbst eine Salmiakfabrik begründete, das bei der Verkohlung der Knochen gewonnene Gas zur Beleuchtung seines Laboratoriums benutzt habe, und dass seinem Beispiele 1790 der Apotheker Christian Erxleben in Landskron gefolgt sei.

Soviel ist sicher, dass seit dem Bekanntwerden der Fortschritte, welche die Steinkohlengasbeleuchtung in England gemacht hatte, auch in Deutschland Versuche in dieser Richtung vielfach zur Ausführung kamen. Noch im Jahre 1815 baute Lampadius auf dem Amalgamirwerke zu Freiberg eine kleine Anstalt, die er in seinem Werk von 1819 selbst näher beschreibt, und von der er sagt: »Am 24. Januar 1816 konnte ich als der Erste in Deutschland auf dem kgl. sächsischen Amalgamirwerke an der Halsbrücke bei Freiberg das Steinkohlengaslicht anzünden«. Das Werk hatte eine Retorte, die mit 8 Pfund Dresdener Schmiedekohlen geladen wurde und speiste drei Lichter, war auch mit einem Gasbehälter und mit Kalkreinigung versehen. Ende October 1816 wurde in der Fabrik von Hensel & Schumann in Berlin die Steinkohlengasbeleuchtung durch englische Techniker eingeführt, welche die Apparate in der Maschinenfabrik von Freund anfertigen liessen. Im Jahre 1817 erschien die »Anleitung zur zweckmässigsten Einrichtung der Apparate zur Beleuchtung mit Steinkohlengas, nach eigenen Erfahrungen von Joh. Jos. Prechtl, Director des k. k. polytechnischen Instituts in Wien.» Auch wissen wir von Steinkohlengasanstalten aus diesem Jahr bei Hartmann im Eisenwerk Zorge am Harz, bei Nathusius in dessen Steingutfabrik Althaldensleben, in der Fabrik von Cockerill in Berlin, in der Salomonsapotheke und beim Chemiker Bornschein in Leipzig, beim Hoforgelbauer Uthe in Dresden, beim Besitzer der Stadtapotheke Degner in Schweinfurt u. A. Degner richtete seine Apotheke, das Laboratorium, die Materialkammer und sein Wohnhaus mit Gasbeleuchtung ein, und es gelang ihm dies so vollständig, dass vom Herbst 1817 an sämmtliche Geschäftsräume hell beleuchtet waren. Zur Darstellung des Gases wurden Kronacher Steinkohlen verwendet, welche sehr viel Schwefelkies führen, weshalb die Reinigung sehr erschwert war. Im Herbst 1818 wurde

Digitized by Google

an der Ecke der Stadtapotheke eine Strassenlaterne angebracht und mit Gas erleuchtet. Ausser dieser Verwendung zur Beleuchtung richtete Degner auch einen Gaskochapparat ein, um Arzneien, insbesondere zur Nachtzeit, schnell bereiten zu können. Diese Gasbeleuchtung bestand bis 1829, in welchem Jahre die Apotheke verkauft wurde. Da der Nachfolger die Kosten der inzwischen schadhaft gewordenen Rohrleitung scheute, hörte dieselbe auf. Vom Jahre 1818 an mehrte sich die Zahl der Steinkohlengasanlagen in Deutschland beträchtlich, namentlich in den Kohlen- und Industriedistricten, allein es waren immer nur noch Einzelanlagen, zur Beleuchtung einzelner Etablissements; der Gedanke an ein Unternehmen zur Beleuchtung einer ganzen Stadt kam noch nicht zum Durchbruch.

(Fortsetzung folgt.)

Mittelrheinischer Gasindustrieverein.

Bericht über die XXIV. Versammlung zu Karlsruhe

abgehalten am 12. und 13. September 1886.

(Schluss.)

Zu Punkt 9 der Tagesordnung:

Mittheilungen über Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak

erhält Herr Raupp (Heilbronn) das Wort:

Dem städtischen Gaswerk Heilbronn wurde von einem früheren Oekonomen, Herrn K. H. Neuffer, der Vorschlag gemacht, einen Versuch mit Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak zu machen; derselbe wies hauptsächlich auf den höheren Werth dieses Productes für die Landwirthschaft gegenüber dem schwefelsauren Ammoniak hin.

Die Gascommission beschloss einen Versuch auszuführen, besonders da bekannt war, dass die hiesige grosse Zuckerfabrik jährlich mehrere Waggons roher Phosphorsäure von Bieberich bezieht, die in Verbindung mit anderen Abfällen der Fabrication zu Düngezwecken Anwendung findet.

Die verwendete rohe Phosphorsäure von Bieberich ist eine dicke milchige Flüssigkeit, die in Fässern versendet wird. Nach längerem ruhigen Stehen schlägt sich ein weisser Niederschlag zu Boden und darüber steht eine wasserhelle Flüssigkeit. Diese Säure wurde in einem offenen hölzernen Fasse vorgeschlagen und das Ammoniakgas durch ein Bleirohr eingeleitet. Die Absorption erfolgt sehr energisch, die Säure steigt schäumend stark auf geht aber bald zurück und erscheint dann als dunkelgraugrüne, nun ganz dünnflüssige Lauge; nach und nach nimmt dieselbe wieder eine weisse Farbe an, wird dickflüssig und zuletzt zur weichen speckartigen Masse.

In flachen Bleipfannen auf den Feuerkanal gebracht, trocknete diese alsdann in einigen Stunden zu der weissgrauen, festen, steinharten Masse ein, wie die vorliegenden Proben zeigen. Diese Masse ist nicht hygroskopisch, lässt sich also ohne Verlust lagern; zum Düngen aber muss dieselbe in Staubform gemahlen werden.

Von diesem Product wurden 300 kg im December 1885 hergestellt; da dieses phosphorsauere Ammoniak als Düngemittel noch zu unbekannt war und daher auch als solches keinen Marktpreis bis dato haben konnte, wollte sich auch kein Käufer für dasselbe finden.

Schliesslich übernahm das kgl. landwirthschaftliche Institut Hohenheim den Posten zu Versuchszwecken, nachdem festgestellt worden war, dass 68 % davon direct in kaltem Wasser löslich und die Analyse ergab, dass derselbe 9,6 % N (Stickstoff) = 11,6 % NH^3 (Ammoniak) und 42,9 % H^3PO^4 (Phosphorsäure) enthalte.

Das kgl. Institut Hohenheim bezahlte den Stickstoff mit M. 1,20 und die Phosphorsäure mit M. 0,50 pro Procent und Kilo. Es sind dies Preise, wie solche für diese Stoffe in Abfällen u. s. w. bezahlt werden, und lässt sich selbstverständlich dafür ein chemisches Product nicht herstellen.

Die mit diesem Düngemittel erzielten und in landwirthschaftlichen Zeitschriften ver-
öffentlichten Resultate sollen nach sachverständigem Urtheil sehr günstig ausgefallen sein.
Wenn dem so ist, dürfte es nicht schwer fallen, diesem Product unter den künstlichen
Düngern einen Namen und guten Marktpreis zu verschaffen und damit unserer Ammoniak-
production ein weiteres Absatzgebiet zu erschliessen.

Der Vorsitzende eröffnet die Discussion mit der Bemerkung, dass die Verwerthung
des Ammoniaks ja, wie bekannt, eine Frage von grösster Bedeutung sei. Um so dankens-
werther müsse man jede Anregung entgegennehmen, die in dieser Beziehung gegeben werde.
Er danke deshalb dem Vorredner im Namen des Vereins ganz besonders.

Herr Viehoff (Saargemünd) fragt an und erhält durch Herrn Raupp Auskunft, in
welcher Verdünnung die Phosphorsäure bezogen wurde (50 %).

Herr G. Martin (Mülheim a/R.): Die von Herrn Director Raupp zu seinen Ver-
suchen benutzte »Phosphorsäure«, wie solche durch Extraction von Phosphoriten mit ver-
dünnter Schwefelsäure und nachfolgender Concentration gewonnen wird, enthält bei einem
Gesammtgehalt von ca. 45 % Phosphorsäure (P_2O_5), ca. 25—30 % freie Phosphorsäure, während
der Rest aus saurem phosphorsaurem Kalk besteht. Zur Darstellung von phosphorsauren
Ammoniak sind also nur die 25—30 % freie Phosphorsäure nutzbar. Der in dem phosphor
sauren Ammoniak enthaltene saure phosphorsaure Kalk ist sehr hygroskopisch und ver
hindert die zur weiteren Verwendung wesentliche feine Zertheilung der Masse, welche i
kurzer Zeit klebrig und schmierig wird. Bei schärferem Trocknen zersetzt sich der saur
phosphorsaure Kalk zu glasigem, unlöslichem metaphosphorsaurem Kalk und das phospho
saure Ammoniak in Phosphorsäure und Ammoniak. Da der Werth des phosphorsaure
Ammoniaks sich einestheils nach dem Gehalte an wasserlöslicher Phosphorsäure ur
anderentheils nach dem Gehalte an Stickstoff richtet, so sind durch zu scharfes Trockn
wesentliche Verluste bedingt.

Da sich Niemand weiter zum Wort meldet, folgt Punkt 11 der Tagesordnung:

Antrag des Herrn Schmitt Pirmasens: dahin zu wirken, dass auf den Ga
messer-Aichscheinen künftig die Erwähnung der Fehlergrenze von 2 %
wegbleibe.

Der Antragsteller will dadurch nicht veranlassen, dass die Fehlergrenzen überha
verschwinden; es sei ihm hauptsächlich um die Richtigkeit, bzw. Angabe des wirklic
Fehlers der betreffenden Uhr zu thun. Er will die genauen Fehlergrenzen kennen,
vergleichende Versuche machen zu können.

Herr Geyer (Schwäb. Gmünd) spricht sich entschieden gegen eine derartige Aende
aus, die nichts nützen könne. Die fragliche Angelegenheit befinde sich augenblicklich
wie so in einem Zustande der Ungewissheit, und solle man deshalb nicht weiter d
rütteln. Auf den meisten Aichscheinen heisse es: »in den zulässigen Fehlergrenzen«.
wolle er beibehalten wissen, denn die Festsetzung bestimmter Maasse könne seiner An
nach nicht vortheilhaft sein. Er stelle deshalb den Gegenantrag, den Passus, Fehlergr
betreffend, auf den Aichscheinen in der bisherigen Weise zu belassen.

Herr Guilleaume (Köln) gibt an, dass auf den Aichscheinen in Köln nur angeg
werde »in den gesetzlichen Fehlergrenzen«; es seien also amtlicherseits bestimmte M
nicht festgesetzt worden.

Herr Geyer (Schwäb. Gmünd) meint, dass die Aichämter genaue Angaben m
könnten, wenn es gewünscht werde, trotzdem man es nicht für gut halten könne.
müsse einen gewissen Spielraum offen lassen, da die Aichung durch verschiedenartige Fa
beeinflusst werde. So spielen die Temperaturen des Gases und des Wassers eine
Rolle; die Differenz derselben könne schon einen Fehler von 0,2 % verursachen.

Herr Reichard (Karlsruhe) macht darauf aufmerksam, dass, wenn die Aichu
absoluter Genauigkeit geschehen soll, die Aichämter wissenschaftlich gebildete Le

Digitized by Google

schäftigen müssten. Die Aichmeister seien meist Empiriker, von denen man genaue Angaben, die sehr schwer zu machen seien, überhaupt nicht verlangen könne. Redner unterstützt den Antrag des Herrn Geyer, es beim Alten bewenden zu lassen.

Herr Eitner (Heidelberg) thut dasselbe.

Der Antrag des Herrn Geyer wird angenommen und die Discussion geschlossen.

Zu Punkt 12 der Tagesordnung:

Etwaige sonstige Anfragen und Mittheilungen von allgemeinem Interesse bemerkt Herr Geyer (Schwäb. Gmünd): Bei allen meinen Besichtigungen von ausgestellten Gaskochherden, nicht blossen Kochapparaten (was ich wohl zu unterscheiden bitte), auch kürzlich in Eisenach und hier in Karlsruhe, bin ich immer auf neue kostspielige Herde gestossen und weiss eigentlich nicht, warum, wenigstens bis die Anschauungen der Hausfrauen gewonnen sind, die nicht selten bezüglich des Gebrauches Vorurtheile hegen, nicht in den bestehenden Herden einfache und billige Einrichtungen angeordnet werden, die dem Zwecke vollständig entsprechen. Jedes System, das bei Kochapparaten Anwendung findet, lässt sich in dieser Weise verwerthen. In meinem Hause wird schon seit ca. 12 Jahren nur mit Gas gekocht und habe ich an der Seite des bei uns gebräuchlichen, ausgemauerten, mit Blechmantel verkleideten und mit einer Platte (mit drei oder mehr Topflöchern) einem Wasserschiff und einem Bratrohr versehenen Herdes einfach ein $^3/_4$ zölliges Gasrohr seitlich entlang gelegt und Abzweigungen, resp. Einführungen mit $^1/_4$ zölligen Zwischenhähnen (einfach die Wand mit einem $^1/_4$ zölligen Bohrer durchbohrt) am Feuerkasten entlang geführt. Die für die Topflöcher (die auch mit Ringen geschlossen werden können) bestimmten Brenner, sind aus schmiedeeisernem Rohr gefertigte einfache Bunsen-Brenner mit einem durchlöcherten Pilz-Aufsatz; für das Bratrohr dient ein schräg liegender Bunsen-Brenner, dessen Ende in einem breiten Schlitz ausläuft und der die ganze Bratröhre von oben bestreicht, während dieselbe von unten durch ein gewöhnliches, mit vielen Löchern versehenes Rohr, an dessen Einströmung eine Birne als Mischbehälter für Gas und Luft sitzt, erwärmt wird. Das Wasserschiff braucht keine besondere Heizung. Die ganze Einrichtung kostet wenige Mark, ist leicht wieder zu beseitigen und functionirt sehr gut. Die durchlöcherten Pilz-Aufsätze können durch überkochende Speisen verunreinigt werden, es kommt dies jedoch selten vor; übrigens sind sie leicht zu reinigen, eventuell würde durch eine seitliche Gasausströmung abzuhelfen sein. Die Beschaffung eines Herdes für M. 200 bis 500 und noch mehr ist wohl in Neubauten durch gut situirte Leute möglich, nicht aber bei längst bestehenden und vollständig ausgerüsteten Gebäuden.

Herr Erpf (Pforzheim) hat etwas Aehnliches d. h. ein derartiges Selbstfabrikat in Ludwigsburg auf der Gewerbe-Ausstellung gesehen.

Herr Werner (Ludwigsburg): Es habe sich damals darum gehandelt, einen Gaskochherd auszustellen, der in allen seinen Theilen Ludwigsburger Fabrikat sein musste. Dies war Bedingung. Redner möchte nicht für derartige Herde plaidiren, weil sie theurer werden als die aus der Fabrik bezogenen.

Herr Geyer (Schwäb. Gmünd) betont nochmals, dass derartige Herde sehr billig hergestellt werden könnten.

Herr Werner (Ludwigsburg) berichtigt seine Bemerkungen von soeben dahin, dass es sich in dem erwähnten Falle um einen Gaskocher, nicht um einen Gaskochherd gehandelt habe.

Herr Scholl (Heidelberg) kocht schon lange auf Gaskochherden und ist sehr zufrieden damit. Reparaturen seien nicht vorgekommen. Die Kosten für Gas belaufen sich pro Monat auf M. 15. Er glaube, dass die Frauen sich mit der Zeit, nach Wegfall der mannigfaltigen Vorurtheile, allgemein an das Kochen mit Gas gewöhnen werden.

Herr Viehoff (Saargemünd) hat seit 12 Jahren in seiner Haushaltung einen Gaskochherd in Betrieb, auf dem mit gutem Erfolg gekocht und gebacken wird. Er hält im

Allgemeinen die Gaspreise für zu hoch — dadurch werde die Einführung des Kochens auf Gas erschwert — und stellt den Grundsatz auf: Billig produciren und mit geringem Profit arbeiten.

Herr Geyer (Schwäb. Gmünd) glaubt, dass bezüglich des Gaspreises in allererster Linie die örtlichen Verhältnisse und Bedürfnisse in Betracht gezogen werden müssen. So z. B. seien in Pforzheim und in Schwäb. Gmünd bei ziemlich gleichartigen Industrie-Verhältnissen ganz verschiedene Richtungen vorherrschend. An beiden Orten arbeiten Schmelzöfen zum Schmelzen und Abtreiben der Edelmetalle, jedoch werden dieselben am ersteren Orte hauptsächlich des beschränkten Raumes wegen mit Gas bedient, während in Gmünd gern mit Windöfen gearbeitet werde. Der Preis pro Cubikmeter Gas betrage dort 20 Pf. für technische Zwecke.

Herr Viehoff (Saargemünd) hat im vergangenen Jahre viel Gaskochherde abgesetzt und glaubt an deren baldige allgemeine Einführung.

Nach einer kurzen Debatte zwischen den Herren Scholl (Heidelberg), Viehoff (Saargemünd) und Geyer (Schwäb. Gmünd) über die Bezeichnung der verschiedenen Kochapparate ergreift Herr Scholl (Heidelberg) nochmals das Wort, um die Vorzüge derselben darzulegen. Redner betont deren leichte Handhabung und die bei genauer Rechnung unbedingt sich ergebenden Ersparnisse. Die Dame des Hauses könne während des Kochens jede andere Arbeit verrichten, ohne fortwährend nachsehen zu müssen. Es werde sozusagen ein Dienstbote gespart. Wesentlich sei, dass Apparate verschiedenen Systems zur Ansicht für das Publikum ausgestellt würden.

Herr Klönne (Dortmund). Die Frage, ob Heiz- und Kochgas rationell, liegt im Gaspreis. In England sei man schon bis auf 10, 9, ja gar 7 Pf. pro Cubikmeter Gas für Heizzwecke heruntergegangen. Ein bemerkenswerthes Beispiel liefere die Stadt Leyden, die seinerzeit mit ziemlichen Unkosten nicht allein den Gaspreis herabgesetzt, sondern auch ein grosses Musterlager für französische und deutsche Apparate eingerichtet hat, um dem Publikum Gelegenheit zu geben, die einzelnen Kocher und Herde selbst zu probiren und im Betrieb zu sehen. Trotz des momentanen Ausfalles hat die Gasanstalt Geschäfte gemacht, der Consum ist erheblich gestiegen, und soll in zwei Jahren dieselbe Einnahme erzielt werden als früher. In anderen Städten werden Schulen mit Gas zu einem billigen Preis geheizt. Schaustellung und Entgegenkommen seitens der Gaswerke sei für eine günstige Lösung dieser Frage nothwendig.

Da sich Niemand mehr zum Wort meldet, schliesst der Vorsitzende die Sitzung, indem er den Schriftführern für ihre Mühewaltung den Dank der Versammlung ausdrückt, mit dem Wunsche: »Auf fröhliches Wiedersehen«!

Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke.

Von vielen Seiten ist uns der Wunsch ausgesprochen worden, dass von Zeit zu Zeit in d. Journ. über die Vorgänge innerhalb der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke Mittheilungen gemacht und über Angelegenheiten, welche für die Berufsgenossen von Interesse sind, berichtet werden möchte. Wir sind nun in der Lage, nachstehend über einige in der letzten Zeit zur Entscheidung gelangte Gegenstände von allgemeinem Interesse zu berichten und hoffen in der Folge weitere Mittheilungen anschliessen zu können.

Unter anderem gelangte die Frage der Versicherung der Vorstandsmitglieder und Vertrauensmänner der Berufsgenossenschaft gegen die Folgen von Unfällen in der letzen Vorstandssitzung zur Berathung und wurde beschlossen, von der Versicherung der Vorstandsmitglieder abzusehen, dagegen wurde eine Versicherung der Vertrauensmänner für nothwendig und wünschenswerth gehalten. Da eine solche Versicherung bei der Genossenschaft nicht stattfinden kann, wie es wünschenswerth wäre, so soll dieselbe bei einer Privatversicherungsgesellschaft vorgenommen werden. Von der Versicherung der Stellvertreter der Vertrauensmänner wurde abgesehen und beschlossen, bei der Genossenschaftsversammlung zu be-

antragen, dass die Vertrauensmänner gegen Unfälle in ihrer Thätigkeit als solche mit einer Versicherungssumme von M. 20000 gegen Tod und Invalidität versichert werden sollten.

Ueber den Umfang der Versicherungspflicht der nur zeitweise in versicherungspflichtigen Betrieben beschäftigten Arbeiter hat der Vorstand der Berufsgenossenschaft Veranlassung genommen, eine Erläuterung zu geben, welche für viele Fälle von Bedeutung sein wird; wir geben daher nachstehend den Text des Schreibens ausführlich wieder.

»In dem gefälligen Schreiben vom 4. Februar, mit welchem der Stadtrath die Nachweisung der im Jahre 1886 im dortigen Wasserwerke gezahlten Arbeitslöhne übersendet hat, ist bemerkt, dass ausser dem Rohrmeister zwar eine grössere Anzahl von Arbeitern beschäftigt gewesen sei, dass aber die Thätigkeit derselben im Interesse dieses Werkes nur einen sehr geringen Umfang gehabt habe, und dass deshalb diese Arbeiter nur mit demjenigen Lohne in die Nachweisung eingestellt seien, welchen dieselben wirklich bei Arbeiten im Wasserwerk verdient haben.

Ich gestatte mir hierauf ergebenst zu bemerken, dass ich einen Einwand hiergegen nicht zu erheben vermag. Das dortige Wasserwerk befindet sich in ähnlichen Verhältnissen, wie sie bei den zu unserer Genossenschaft gehörigen Betrieben fast überall vorkommen, indem zeitweise eine wesentlich grössere Zahl von Arbeitern erforderlich ist, von denen häufig viele nur ganz kurze Zeit Beschäftigung finden. Diesselben sind für die Zeit ihrer Beschäftigung bei der Genossenschaft versichert und scheiden mit dem Austritt aus der Arbeit auch wieder aus der Versicherung aus; dieselben müssen daher mit dem verdienten Lohnsatz in die Nachweisung aufgenommen werden, auch wenn sie zur Zeit der Aufstellung der Nachweisung nicht mehr beschäftigt sind.

Ganz ähnlich liegt das Verhältniss in dem dortigen Wasserwerke, nur dass hier nicht fremde Arbeiter angenommen, sondern Arbeiter herangezogen werden, welche auch sonst bereits von der Stadt zu anderen Arbeiten verwendet werden. Es ist daher nicht ungerechtfertigt, wenn der Stadtrath diese Arbeiter in die Nachweisung der zur Umlageberechnung heran zu ziehenden Arbeitslöhne für die Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke nur mit demjenigen Betrage des Arbeitslohnes aufnimmt, welchen dieselben bei den Arbeiten im Wasserwerke verdient haben. Selbstverständlich sind aber diese Arbeiter dann auch nur gegen solche Unfälle versichert, welche ihnen bei den Arbeiten im Wasserwerke zustossen, während eine Versicherung gegen Unfälle bei den anderen im Dienste der Stadt ausgeführten Arbeiten für Rechnung unserer Berufsgenossenschaft nicht vorliegt.

Der Vorsitzende.«

Die Rechnungsergebnisse der Berufsgenossenschaft stellen sich nach dem vorläufigen Abschluss wie folgt dar. Die gesammten Ausgaben der Genossenschaft belaufen sich auf M. 18245,74. Dazu kommen noch die Verwaltungskosten pro IV. Quartal 1885 mit M. 6010,56, so dass unter Hinzurechnung der von der Post gezahlten Entschädigungsbeiträge in Höhe von M. 16508,19 und Berücksichtigung des in den Reservefonds zu legenden Betrages von 300% der letzteren Summe eine Gesammtsumme von M. 85289,06 umzulegen ist. Gleichzeitig hiermit ist auch der Betriebsfonds in Höhe von ca. M. 20000 zur Umlage zu bringen. Da nach den eingegangenen Lohnnachweisungen der Gesammtbetrag der zur Umlageberechnung heranzuziehenden Gehälter und Löhne pro 1. October 1885 bis also December 1886 sich auf rund 22¼ Million Mark beläuft, so wird auf je M. 1000 Arbeitslohn M. 5 Beitrag zu zahlen sein. Eine genauere Uebersicht der Ausgaben der Berufsgenossenschaft, sowie der Sectionen ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Vorläufige Uebersicht

über den

Rechnungsabschluss der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke

pro 1. October 1885 bis 31. December 1886

sowie der elf Sectionen für dieselbe Zeit.

A. Für die Berufsgenossenschaft.

Die Ausgaben für die Berufsgenossenschaft haben in der Zeit vom 1. October 1885 bis 31. December 1886 betragen und zwar:

	Pro IV. Quartal 1885	Pro 1886	Zusammen
	M.	M.	M.
Kosten der ersten Einrichtung	2974,97	—	2974,97
Unfalluntersuchung und Feststellung	—	965,44	965,44
Schiedsgerichtskosten	—	2058,98	2058,98
Unfallverhütungsvorschriften	—	28,60	28,60
Uebernahme älterer Versicherungen	130,52	471,21	601,73
Reisekosten und Tagegelder des Genossenschaftsvorstandes	1073,30	1726,40	2799,70
Reisekosten und Tagegelder der Delegirten	—	2186,40	2186,40
» » » » Vertrauensmänner	17,00	—	17,00
» » » » Beamten	—	81,80	81,80
Gehälter der Beamten, Copialien	726,75	3904,38	4631,13
Lokalmiethe, Heizung, Beleuchtung	396,03	306,15	702,18
Schreibmaterialien und Drucksachen	486,90	1195,45	1682,35
Porto	341,64	1005,41	1347,05
Insertionen	—	36,50	36,50
Zinsen und sonstige Verwaltungskosten	—	42,00	42,00
zusammen	6147,11	14008,72	20155,83
Hierauf kommen in Abrechnung an eigenen Einnahmen incl. M. 574,06 Zinsen vom zeitweise disponiblen Kassenbestande	136,55	762,98	899,53
bleiben Ausgaben der Genossenschaft	6010,56	13245,74	19256,30
Durch die Postverwaltung sind an Kosten des Heilverfahrens, Renten an Verletzte, an Wittwen und Waisen, an Ehefrauen und Kinder der in Krankenhäusern untergebrachten Verletzten etc. gezahlt	—	—	16508,19
Summa der Ausgaben	—	—	35764,49
Von den gezahlten Entschädigungen sind nach § 18 des Unfallversicherungsgesetzes 300% in den Reservefonds zurückzulegen mit	—	—	49524,57
und sind daher aufzubringen	—	—	85289,06

dazu tritt noch der erforderliche Betriebsfonds hinzu.

Nach den bis jetzt eingegangenen Lohnnachweisungen pro 4. Quartal 1885 und pro 1886 (einige Betriebe sind mit der Einsendung noch im Rückstande) wird sich der Gesammtbetrag der zur Umlageberechnung heranzuziehenden Gehälter und Löhne auf rund M. 22250000 stellen. Es sollen daher nach dem Beschlusse des Vorstandes pro M. 1000 gezahlter Arbeitslöhne M. 5 ausgeschrieben werden, woraus sich eine Einnahme von rund M. 111250 ergeben würde, so dass ein Betriebsfonds von rund M. 26000 der Genossenschaft verbleibt, wie er zur Bestreitung der Ausgaben auf die Zeit vom 1. Januar 1887 ab bis zu dem Zeitpunkte, zu welchem die Umlagen pro 1887 eingezogen werden können, erforderlich ist.

Auf die zur Umlage auszuschreibenden Beiträge kommen die vorschussweise erhobenen Verwaltungskostenbeiträge pro 4. Quartal 1885 und pro 1886 mit zusammen M. 51174 in Anrechnung, so dass noch einzuziehen sind rund M. 60000.

B. Für die Sectionen.

In Gemässheit des § 24 des Statuts, nach welchem die Verwaltungskosten der Section von dieser allein getragen und durch Umlage auf die Sectionsmitglieder gedeckt werden, haben die Sectionsvorstände die Verwaltungskosten pro 1. October 1885 bis Ende December 1886 sowie einen erforderlichen Betriebsfonds bei dem Genossenschaftsvorstande liquidirt, welcher diese Beträge nach Maassgabe der innerhalb der Section gezahlten Arbeitslöhne auf die Sectionsmitglieder umzulegen und einzuziehen hat.

Da die Ausgaben, bei den einzelnen Sectionen erhebliche Verschiedenheiten aufweisen, auch die Beträge der gezahlten Arbeitslöhne, nach welchen

die Kosten umzulegen sind, je nach der Zahl und dem Umfange der Betriebe in den Sectionen wesentlich von einander differiren, so kann bei den Sectionen nicht der gleiche Einheitssatz pro M. 1000 zur Ausschreibung kommen.

	Ausgaben incl. Betriebsfonds	Beitrag pro M. 1000 Arbeitslohn
Section I	M. 1322,33	M. 0,50
» II	» 1754,61	» 2,00
» III	» 1359,45	» 1,00
» IV	» 3179,21	» 2,50
» V	M. 2587,05	M. 2,00
» VI	» 1589,38	» 1,00
» VII	» 1934,80	» 1,50
» VIII	» 2729,71	» 1,50
» IX	» 6989,01	» 2,00
» X	» 3578,13	» 3,00
» XI	» 1032,95	» 0,50
zusammen	M. 28056,63.	

Literatur.

Ueber die Leistungen der elektrischen Accumulatoren und deren Verbesserung im Laufe der letzten Jahre gibt eine Tabelle, welche Fitz-Gerald in der Society of Telegraph Engineers am 10. März gegeben hat, einen interessanten Ueberblick. Die neueste Verbesserung, welche Fitz-Gerald angebracht, ist die Verwendung des sog. Lithanode zum Ueberziehen der Accumulatorplatten. Dieses Lithanode besteht aus einer Mischung von Bleihyperoxyd mit Bleisulfat. Die mit Lithanode hergestellten Accumulatoren erscheinen in der Tabelle als die besten; doch wird man diese Stellung wohl mit Rücksicht auf den Urheber der Tabelle mit Vorsicht aufzunehmen haben. Die Tabelle macht folgende Angaben.

Aufsammlungsvermögen: Kilogrammmeter pro 1 kg Bleigewicht:

Accumulator von Planté	3,664 kg-m
» » Faure	5,495 »
» der Electric Power Storage Co., Modell R.	11,010 »
» der Electric Power Storage Co., Modell S.	9,540 »
» der Elwell Parker (altes Modell)	2,018 »
» der Lithanode (altes Modell)	12,110 »
» der Lithanode (Modell Union)	14,671 »

Gewicht der Accumulatoren, complet zur Aufsammlung von 1 H. P.-Stunde.

Planté	180 kg
Faure	75 »
Electric Power Storage (Modell S)	61,3 »
Lithanode (altes Modell)	34,5 »
Lithanode (Modell Union)	31,5 »

Selbst unter den günstigsten Verhältnissen wird man demnach vorläufig noch kaum in die Lage kommen, Accumulatoren zur Kraftvertheilung benutzen zu können, in der Weise, dass man, wie anfänglich in Aussicht genommen war, die »auf Accumulatoren abgezogene Energie« von Centralstationen in die Häuser transportirt, um dort Arbeitsleistungen zu verrichten.

Die elektrische Beleuchtung des Princesstheaters in London. Revue industrielle 17. März 1887 p. 107 gibt folgende Uebersicht über den Betrieb im verflossenen Jahre. Das Theater wird seit drei Jahren mit elektrischem Licht versehen durch Accumulatoren. Die Einrichtung umfasst einen Gasmotor System Clerk von L. Stern & Co., eine Dynamomaschine, System Siemens D. 1, eine Batterie von 53 Accumulatoren System E. P. S. (Electrical Power Storage Company) von Faure-Sellon-Volkmar und 360 16 Kerzen-Swan-Lampen für 108 Volts. Der Gasmotor hat zur vollkommenen Zufriedenheit functionirt. Im letzten Jahre (1886) war der Motor 2895 Stunden im Betriebe ohne besonderer Reparaturen zu bedürfen. Der Gasmotor betreibt ausserdem noch die hydraulischen Einrichtungen zur Bewegung des eisernen Vorhanges und des Aufzuges. Ebenso haben die Dynamos sich gut gehalten. Von den Lampen hat eine grössere Zahl ausgewechselt werden müssen, jedoch sind welche vorhanden, welche 3500 Stunden (?) ausgehalten haben. 122 Lampen sind ausgewechselt worden, von denen 28 wieder brauchbar waren. Der Betrieb hat im Ganzen gekostet, an Materialien 452 £ 1 sh. 6 d. also ca. M. 9040. Reparaturen: M. 3906 im Ganzen also ca. M. 13000. Eine Berechnung der Kosten pro Lampe und Stunde lässt sich daraus nicht ableiten, weil nicht alle Daten gegeben sind, es werden jedoch sicher die Beleuchtungskosten pro 16 kerzige Lampe nicht weniger als 6 bis 7 Pf., was in Anbetracht der Verwendung von Accumulatoren noch sehr billig wäre.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

7. April 1887.

IV. Sch. 4356. Neuerung an Lichtvertheilungs-Apparaten für Reflectoren. S. Schuckert, Commerzienrath in Nürnberg.

XIX. V. 1079. Neuerung an Ausschachtmaschinen. C. & H. Vering in Hannover.

XXVI. P. 3146. Gasbehälter ohne Bassin. A. Pfeifer in Braunschweig, Rosenthal 7.

XLVII. D. 2853. Einrichtungen zur Reinigung des Ventilsitzes und des Kegels bei Absperrventilen für hochgespannte Gase und Flüssigkeiten. V. Daelen in Berlin NW., Thurmstrasse 2 II.

Klasse:

LXIV. M. 4880. Rohrverschluss. M. Mechnig in Berlin, Alexandrinenstr. 98.

Patenterlöschungen.

XLII. No. 9317. Neuerungen an Thermometern und Pyrometern.

— No. 27928. Apparat zur fortlaufenden Bestimmung und Registrirung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten.

LXXXV. No. 31861. Wasserpfosten (Hydrant)

Patentversagung.

XXVI. B. 6879. Theerausscheider in Verbindung mit einem Wäscher. Vom 9. August 1886.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Augsburg. (Vereinigte Gaswerke.) Wie die Allg. Ztg. mittheilt, beabsichtigt die Gesellschaft in zwei weiteren österreichischen Städten Gaswerke anzulegen, und hat die Beschaffung der hierfür nöthigen Mittel in Aussicht genommen. Es gelangen daher nächstens M. 300000 4½proc. Prioritäten zur Ausgabe. Der letzte Cours der Actien stellte sich auf 137, die Dividende betrug 7 %.

Cuxhaven. (Gasanstalt.) Nach der Bilanz der hiesigen Gasanstalt, welche mit einem Actienkapital von M. 200000 begründet wurde, betrugen im verflossenen Jahre die Einnahmen M. 19993 und die Ausgaben M. 17727, so dass ein Betriebsüberschuss von M. 2265 verblieb. Um den Privatgasverbrauch mehr als bisher zu fördern, sollen vom 1. Januar 1887 an auf den Preis von 22½ Pf. bei einem Jahresconsum von über 500 cbm 2 %, über 1000 cbm 5 %, und über 2000 cbm 10 % Rabatt gewährt werden.

Frankfurt a. M. (Wasserleitung.) Nach einer Vorlage des Magistrates an die Stadtverordneten ist eine Erweiterung der Grundwasserleitung in Aussicht genommen, und sind hierfür M. 390000 vorgesehen.

Hamburg. (Elektrische Beleuchtung.) Nachdem Senat und Bürgerschaft beschlossen, die Einführung der elektrischen Beleuchtung durch Centralstationen selbst in die Hand zu nehmen und dafür zunächst einen Credit von 1 Million Mark bewilligt ist, soll nun die Einrichtung und der Betrieb der elektrischen Beleuchtungsanlagen in ähnlicher Weise wie bei den Gasanstalten an den Pächter der letzteren, Herrn Karl Haase, übertragen worden. Die hierfür bestimmenden Erwägungen sind in den, dem Senatsantrag vorausgeschickten Erläuterungen wie folgt angegeben:

In den am 4. November 1882 zwischen der Finanzdeputation und Herrn Karl Haase abgeschlossenen Vertrag ist im zweiten Absatze des § 1 die folgende Bestimmung aufgenommen worden: »Dem Staate bleibt in Beziehung auf die Einführung anderer Beleuchtungsmittel, namentlich auch hinsichtlich etwaiger Einrichtungen für elektrische Beleuchtung, sei es für die Strassenbeleuchtung, sei es für die Privatversorgung, völlig freie Hand. Sollte dieser Fall während der Pachtdauer eintreten, so hat der Pächter die bezügliche Versorgung seinerseits zu übernehmen und darüber in ein analoges Pachtverhältniss einzutreten.« Zur Begründung dieser Bestimmung war in dem bezüglichen Senatsantrage vom 5. Juni 1882 das Folgende bemerkt worden: »Im Schlusssatze des § 1 ist ferner noch die Einführung elektrischer Beleuchtung vorbehalten worden. Ob und in welchem Umfange von diesem Vorbehalte Gebrauch gemacht werden wird, lässt sich bei dem jetzigen Stande dieser Frage selbstverständlich nicht mit Bestimmtheit vorhersagen. Bis jetzt geht die überwiegende Meinung der Sachkenner dahin, dass die elektrische Beleuchtung das Gas keineswegs vollständig verdrängen, dass es sogar indirect einen vermehrten Consum desselben herbeiführen werde. Unter allen Umständen wird thunlichst dafür Sorge zu tragen

sein, dass die elektrische Beleuchtung, soweit dafür Anlagen allgemeiner und mehr centraler Natur hergestellt werden, thunlichst im Zusammenhange mit dem übrigen Beleuchtungswesen verbleibe und dem Gemeinwesen daraus dieselben Vortheile gesichert werden, wie aus der Gasbeleuchtung.‹ Von dem hier ausgesprochenen Gedanken geleitet, hat die Verwaltung des städtischen Beleuchtungswesens, seitdem gegen Ende der Siebziger Jahre zu Gunsten der elektrischen Beleuchtung eine erneute kräftigere Bewegung hervorgetreten war, in Gemeinschaft mit dem Pächter der Gaswerke es sich angelegen sein lassen, die technische Entwickelung auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung aufmerksam zu verfolgen, um dadurch, sowie durch eigene praktische Versuche Erfahrungen zu sammeln und die erforderliche Sachkunde zu erwerben. Es ist bekannt, dass, nachdem hierselbst vorher einige, theilweise später wieder eingegangene Privatanlagen für elektrische Beleuchtung in Betrieb gesetzt waren, staatsseitig zunächst im Jahre 1882 auf Grund einer vom Senate unter Mitgenehmigung des Bürgerausschusses im Februar des genannten Jahres erfolgten Bewilligung, elektrische Beleuchtungsanlagen in den Sitzungssälen des Senates und der Bürgerschaft, ferner auf dem Rathhausmarkte und in einigen Quaischuppen hergestellt worden sind, dass die hierfür ursprünglich nur leihweise angeschafften Maschinen und Apparate, nachdem der Versuch sich im Allgemeinen bewährt hatte, in Gemässheit Senats- und Bürgerschaftsbeschlusses vom 5. März/28. Mai 1884 vom Staate eigenthümlich erworben worden sind, und dass diese Anlagen, nachdem das Bogenlicht im Bürgerschaftssaale ebenso wie bereits vorher im Rathssaale durch Glühlampen ersetzt war, in befriedigender Weise functioniren. Im vorigen Jahre ist sodann die staatsseitige Herstellung einer elektrischen Beleuchtungsanlage im städtischen Freihafengebiete im Zusammenhang mit der für dasselbe projectirten Centralanlage für den hydraulischen Kraftbetrieb von der Ausführungscommission für den Zollanschluss des Senates beschlossen worden. Ueber diese Anlage, deren Herstellung in Angriff genommen ist und deren Betrieb der Lagerhausgesellschaft übertragen werden soll, enthält der dritte Bericht der Ausführungscommission in Betreff des Geschäftsjahres 1885/86 die näheren Mittheilungen. In der Zwischenzeit hat sich auch die Zahl der Privatanlagen für elektrische Beleuchtung nicht unerheblich vermehrt. Am Schlusse des Jahres 1886 waren 62 solcher Anlagen mit rund 4000 Glühlampen und 280 Bogenlampen im Betrieb. Auf der anderen Seite ist für den Gasverbrauch im vorigen Jahre, wenn auch noch nicht ein Rückgang, so doch ein Stillstand gegenüber dem vorhergehenden Jahre festgestellt. Die Production auf beiden städtischen Gasanstalten, Grasbrook und Barmbeck, hat sich von 29 052 000 cbm im Jahre 1885 auf nur 29 222 400 cbm im Jahre 1886, also nur um 0,59 % erhöht und von dieser im Verhältnisse zu der wachsenden Ausdehnung des städtischen Anbaues überaus geringen Productionszunahme entfällt der bei Weitem grösste Theil auf den durch Vermehrung der Strassenlaternen gesteigerten Verbrauch für die öffentliche Beleuchtung, so dass die Zunahme für den Privatconsum sich in der That auf ein Minimum reducirt. Es mag sein, dass diese namentlich im Zusammenhang mit der seit dem 1. April 1886 eingetretenen Herabsetzung des Gaspreises von 20 Pf. auf 18 Pf. auffällige Erscheinung theilweise auch noch anderen Ursachen zuzuschreiben ist; in dieser Beziehung wird insbesondere die Wirkung einer neuerdings vielfach in Gebrauch genommenen verbesserten Regenerativgaslampe angeführt, welche mit höherem Lichteffect als die gewöhnlichen Lampen den Vortheil eines sparsameren Verbrauchs verbindet; zu einem wesentlichen Theil wird man die erwähnte Erscheinung jedenfalls auch der Concurrenz des elektrischen Lichtes zuzuschreiben haben, und wird man mit der Thatsache ernstlich zu rechnen haben, dass das letztere anfängt, auch bei uns der Gasbeleuchtung trotz der auch bei der letzteren ins Leben tretenden Verbesserungen, das Feld streitig zu machen. Die bedeutungsvollen Erfindungen, welche im Verlaufe weniger Jahre auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung gemacht worden sind, die Einführung der Glühlichtbeleuchtung, welche ganz neuerdings eine Verbesserung erfahren hat, durch die der Nutzeffect der Glühlampen wesentlich gesteigert und der Betrieb derselben entsprechend verbilligt ist, die im Laufe der Zeit mehr und mehr gelungene Ueberwindung der Schwierigkeiten bei der Theilung und der Messung des elektrischen Stromes und die dadurch herbeigeführte Erleichterung der gewerblichen Verwerthung der Elektricität zu Beleuchtungszwecken, alle diese Umstände legen die Frage nahe, ob nicht jetzt der Augenblick gekommen ist, auch staatsseitig in Betreff der elektrischen Beleuchtung einen Schritt weiter zu gehen. Es kam der folgende Umstand hinzu, welcher zu einer Entscheidung drängte. Wie bereits früher vielfach an anderen Orten, war nämlich auch hier eine Gesellschaft für elektrische Beleuchtungsanlagen ins Leben getreten mit dem Zwecke, sog. elektrische Centralstationen zu errichten. Für die Herstellung und den Betrieb derartiger Anlagen bedarf es, wenn dabei die im allgemein polizeilichen, sowie im bau- und feuerpolizeilichen Interesse zu ertheilenden Sicherheitsvorschriften beobachtet

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

werden und die Benutzung des öffentlichen Grundes für die Durchlegung oder Ueberführung von Leitungsdrähten nicht beansprucht wird, einer obrigkeitlichen Concession nicht. Es ist Sache der Unternehmer solcher Anlagen, die Genehmigung zur Durchführung ihrer Leitungen über die benachbarten Grundstücke von den betreffenden Eigenthümern herbeizuführen, während andererseits ihr Versorgungsgebiet auf diese innerhalb eines und desselben Blaublockes belegenen Grundstücke beschränkt ist und selbstverständlich ihrer eigenen Beurtheilung anheimgestellt bleibt, ob das Unternehmen mit einer solchen Beschränkung eine ausreichend sichere finanzielle Grundlage hat. Als die Gesellschaft sich anschickte, zunächst in der Büschstrasse eine solche Anlage herzustellen, wurde sie bei Ertheilung der polizeilichen Vorschriften ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Ueberschreitung des öffentlichen Grundes mit ihren Leitungen nicht gestattet sei. Gleichwohl richtete die Gesellschaft, nachdem die dem Vernehmen nach auf eine Leistungsfähigkeit von 1000 Glühlampen berechnete Anlage kaum hergestellt und in Betrieb gesetzt war, an den Senat das Ersuchen, ihr die Ueberschreitung der öffentlichen Strassen mit den Leitungsdrähten zu gestatten, um eine Reihe der in der Nähe, namentlich am Jungfernstieg und Umgebung belegenen grösseren Etablissements den Anträgen derselben entsprechend mit elektrischem Lichte versorgen zu können. Die Finanzdeputation, an welche der Senat diese Eingabe zur weiteren Prüfung und Bearbeitung verwies, trat zunächst unter Vorbehalt der Entscheidung in der Sache selbst mit Vertretern der Gesellschaft in eine Verhandlung ein, um festzustellen, ob und zu welchen Gegenleistungen dieselbe im Falle der Ertheilung der erbetenen Erlaubniss bereit sein würde, da es nach den desfalls aufgestellten Berechnungen feststand, dass durch die beabsichtigte Ausdehnung ein sehr namhafter Ausfall für die Gasanstalt — d. h. thatsächlich für die Staatskasse — herbeigeführt werden würde. Als Vorbild für eine derartige Abmachung lag die vor einigen Jahren von den Berliner Stadtbehörden einer dortigen Privatgesellschaft ertheilte Concession vor, nach welcher der dortigen Gesellschaft auf einen dreissigjährigen Zeitraum die Erlaubniss zur Legung von elektrischen Beleuchtungsleitungen in den öffentlichen Strassen in einem Umkreise von 800 m Radius um einen im Centrum der Stadt belegenen Mittelpunkt gegen die Verpflichtung derselben ertheilt war, der Stadt 10 % von ihrer gesammten jährlichen Bruttoeinnahme und ausserdem noch von einer etwaigen Superdividende über 6 % den vierten Theil abzugeben und in welcher ausserdem der Stadt während der Dauer der Concession eine bestimmte Einwirkung auf den Betrieb, und nach Ablauf d selben der Erwerb der Anlage freilich unter o rösen Bedingungen vorbehalten war. Es kam n in Frage, ob es etwa dem Staatsinteresse e spreche, auf ähnlicher Grundlage wie in Berlin schehen, auch hier mit einer Privatgesellschaft zuschliessen, nachdem die hiesige Gesellschaft Laufe der Verhandlung sich zu einem solchen schlusse bereit erklärt hatte, auch ihre ursprüngli weniger günstigen finanziellen Anerbietungen, we auch nicht auf das Maass der Leistungen der B liner Unternehmer, erhöht hatte. Die Finanzde tation hat sich jedoch aus Erwägungen administ tiver und finanzieller Natur, welche der Se durchaus billigt, für die Verneinung dieser Fra ausgesprochen. Da die Gaswerke Eigenthum Staates sind und der Betrieb derselben in bekanten Weise verpachtet ist, so würde dur die Concessionirung einer besonderen Privatges schaft für elektrische Beleuchtung eine Concurre gegen den Betrieb der Staatsanstalt geschaff werden, welche dem natürlichen Verlauf der Din entprechend nicht verfehlen könnte, einen anta nistischen Charakter anzunehmen. Dagegen würd die Betriebe beider Beleuchtungsarten, wenn Eine Hand gelegt, sich gegenseitig ergänzen u den Ausfall auf der einen durch den Mehrabs auf der anderen Seite einigermaassen ersetz können. Beide haben ihre eigenthümlichen V züge und werden voraussichtlich noch sehr la neben einander bestehen. Durch ihre Verei gung werden die Kosten der allgemeinen V waltung verringert, und wird die Möglichkeit boten, die verschiedenartigen Bedürfnisse zu friedigen, ohne dass für die eine oder die and Form Propaganda gemacht zu werden brau Auch würde die finanzielle Gegenleistung e Privatgesellschaft, wenn sie selbst in der bei hiesigen Verhandlungen als unerschwinglich zeichneten Höhe des Berliner Vertrages festge würde, den Verlust der Staatskasse in Folge entsprechenden Verminderung des Gasverbrau entfernt nicht decken, wie das die in der Fi deputation angestellten Rechnungen des Näh ergeben haben. Freilich wird auch bei der einigung des elektrischen Beleuchtungsbetr mit dem der städtischen Gaswerke der Ge aus dem ersteren bis auf Weiteres wenigsten hältnissmässig geringer sein als der aus dem teren. Selbst aber, wenn sich die Productio dingungen für den elektrischen Betrieb nic der Zukunft noch wesentlich günstiger gest kann bei der Uebernahme eines solchen Bet durch die Verwaltung der Gasanstalt nach Gutachten des Beleuchtungsinspectorats au angemessene und selbst reichliche Rentabili

Anlage mit einiger Sicherheit gerechnet werden, so dass in der That heute eine Veranlassung nicht mehr vorliegt, dieses Feld zum Nachtheile der städtischen Anstalt den Privatgesellschaften zur Ausbeutung zu überlassen. Es kommt dabei noch der Gesichtspunkt in Betracht, dass sich auch für die elektrische Beleuchtung der centrale Betrieb mittels einzelner Stationen, von welchen der elektrische Strom ausgeht und weiter geleitet wird, als der zweckmässigere und finanziell vortheilhaftere bewährt hat, vorausgesetzt, dass für die Ausdehnung des Versorgungsgebietes einer solchen Station keine anderen Grenzen gezogen sind, als ausschliesslich die durch technische und finanzielle Rücksichten gebotenen. Diese Rücksichten führen allerdings dahin, dass der Strom noch nicht auf so weite Entfernungen geleitet werden darf, wie etwa das Gas aus der Gasfabrik, und dass deshalb für ein grösseres Gebiet eine Mehrzahl lokal vertheilter Stationen erfordert wird; auf der anderen Seite bildet ein centraler Betrieb für die elektrische Beleuchtung auch nicht in demselben Grade, wie für den Betrieb von Gasanstalten, die nothwendige Voraussetzung, und deshalb werden vermuthlich auch später noch einzelne elektrische Privatanlagen fortbestehen, namentlich in Fabriken oder sonstigen grösseren Etablissements, in welchen die für andere Zwecke bereits vorhandenen Betriebsmaschinen als Motoren für die Erzeugung der Elektricität mit benutzt werden können; von solchen speciellen Fällen abgesehen, wird aber angenommen, dass der Anschluss an die Centralanstalt die allgemeine Regel bilden wird. Neben den beiden hier erörterten Möglichkeiten der Concessionirung einer Privatgesellschaft und des staatsseitigen Betriebes in der für die Gasanstalten bestehenden Form wäre allerdings noch die dritte Möglichkeit denkbar, keines von beiden zu thun und sich vorläufig noch auf eine abwartende Haltung zu beschränken. Der Senat ist jedoch in Uebereinstimmung mit der Finanzdeputation der Ansicht, dass ein solches Verfahren sich angesichts des vielfach hervorgetretenen Wunsches einer Förderung der elektrischen Beleuchtung, wie solcher auch in dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 20. October 1886 seinen Ausdruck gefunden hat, sich nicht empfehlen könne, dass dasselbe auch die weitere Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung nicht verhindern, vielmehr nur bewirken würde, dieselbe in andere und weniger zweckmässige Bahnen zu leiten.

Auch der Pächter der Gaswerke, welcher die Entwicklung der elektrischen Beleuchtungstechnik ebenfalls verfolgt hat, theilt die vorstehenden Auffassungen. Derselbe hat sich zu Verhandlungen über einen wegen der elektrischen Beleuchtung abzuschliessenden Vertrag unter der Erklärung erboten, dass er es nach der eingangs abgedruckten Vertragsbestimmung nicht nur als seine Pflicht ansehe, die Versorgung mit elektrischem Licht auf Verlangen des Staates zu übernehmen, sondern auch das Recht in Anspruch nehme, dass nur ihm und nicht irgend einem Privaten diese Versorgung übertragen werde, dass auch nur dieses Verfahren dem Staatsinteresse entspreche. Die Finanzdeputation ist, indem sie im Uebrigen, weil in der Sache selbst einverstanden, die erwähnte Rechtsauffassung auf sich beruhen liess, auf die angebotenen Verhandlungen eingegangen. Dieselben haben zur Vereinbarung der in der Anlage beigefügten Punktationen geführt, welche dem Senate zur Ratification vorgelegt worden sind. Der Senat ist mit dem Vorgehen der Finanzdeputation im Allgemeinen wie auch mit den vereinbarten Bestimmungen im Einzelnen einverstanden und beantragt hierdurch die Mitgenehmigung der Bürgerschaft.

Der Vertrag, durch welchen, wie in der Uebereinkunft vom 4. November 1882 vorgesehen war, ein dem Pachtvertrage über die Gaswerke analoges Pachtverhältniss begründet werden soll, schliesst sich diesem in allen wesentlichen Beziehungen mit einigen durch die verschiedene Natur des Gegenstandes bedingten Modificationen an. Darnach lässt der Staat die Einrichtungen für elektrische Beleuchtung für Rechnung der Staatskasse herstellen und verpachtet dieselben Herrn Haase auf die Dauer des über die Gasbeleuchtung abgeschlossenen Vertrages behufs Versorgung des Staates und des Publikums mit elektrischen Strömen zu Beleuchtungs- und eventuell auch anderen technischen Zwecken. Die Feststellung sowie die Ausführung der Procente für die Anlagen geschieht in derselben Weise wie bei den Gasbauten durch die Staatsbehörden unter Mitwirkung des Pächters. Dem letzteren werden die Anlagen nach der Fertigstellung auf Grund eines Inventars übergeben und sind dieselben von ihm während der Dauer des Vertrages zu unterhalten und zwar, in diesem Punkte abweichend von dem Gasvertrag mit Einschluss der Hochbauten. Der Pächter hat sodann den Betrieb zu übernehmen nnd den Consumenten den elektrischen Strom nach dem im § 9 festgesetzten, eventuell nach Ermessen des Staates zu verändernden Tarife zu liefern. Die finanziellen Gegenleistungen des Pächters sind ebenfalls in ähnlicher Weise wie im Gasvertrage geordnet. Zunächst sollen (§ 12) die Anlagekosten dem Staate verzinst werden, und zwar dem heutigen Zinsfusse entsprecheud mit $3^1/_2$%. Von dem verbleibenden Betriebsüberschusse erhält der Staat, nachdem der Pächter eine Aversionalvergütung von $^1/_2$% der

Anlagekosten für die Verzinsung des von ihm zu stellenden Betriebskapitals und für seine persönlichen Mühewaltungen vorweggenommen hat, eine Productionsabgabe im Belaufe von 15% der sämmtlichen Bruttobetriebseinnahmen — ein Procentsatz, der annähernd dem Verhältnisse der Productionsabgabe vom Gase gleichkommt; von dem sodann noch verbleibenden Reste fallen sieben Achtel an den Staat, ein Achtel an den Pächter. Bei diesen Bestimmungen liegt allerdings, abgesehen von der Veränderung des Zinsfusses, auch noch die fernere Abweichung von den Bestimmungen des Gasvertrages vor, dass der Pächter die Productionsabgabe nur insoweit zu tragen hat, als ein dafür ausreichender Betriebsüberschuss vorhanden ist. Es erschien jedoch nicht billig, dem Pächter die Uebernahme des Risicos für die Productionsabgabe, das er nach dem Gascontract allerdings zu tragen hat, das bei diesem aber nach den feststehenden Erfahrungen praktisch bedeutungslos ist, auch für die verhältnissmässig neue Industrie der elektrischen Beleuchtung zuzumuthen. Nach näherer Darlegung einer aufgemachten Rentabilitätsberechnung wird weiter bemerkt, dass die Beschlussfassung über die speciellen Bauprojecte, sowie die Controle über die Ausführung nach dem Vorschlage der Finanzdeputation, welchen der Senat für durchaus zweckmässig erachtet, auch in Betreff der elektrischen Beleuchtungsanlagen — ebenso wie für die Gasbauten durch Senats- und Bürgerschaftsbeschluss vom 24. März/17. Mai 1886 bestimmt worden — am besten einer aus Mitgliedern der Finanzdeputation und der Baudeputation zusammengesetzten Commission übertragen werde, welcher demgemäss das Erforderliche zu überlassen sein würde. — Nach diesen Erörterungen der Hauptbestimmungen des Vertrages werden sodann dessen Einzelheiten besonders besprochen. Im § 6 Abs. 1 ist festgesetzt, dass bei dem Betriebe soweit thunlich die Verwaltungseinrichtungen und die Arbeitskräfte der Gaswerke Mitverwendung finden sollen. Nach Absatz 2 daselbst sollen die Einrichtungen im Innern der Häuser und Wohnungen, die Leitungen mit ihren accessorischen Theilen einschliesslich der Elektricitätsmesser und der Lampen, von dem Pächter für Rechnung der Consumenten nach einer von der Finanzdeputation alljährlich festzustellenden Preisliste beschafft werden. Der § 7 handelt von den Elektricitätsmessern. Das Verhältniss ist hier ähnlich geregelt wie in Betreff der Gasuhren. Den Consumenten bleibt die Wahl überlassen, ob sie solche Messapparate sich eigenthümlich anschaffen oder dieselben von der Anstaltsverwaltung leihweise beziehen wollen. Art und Grösse dieser Apparate, sowie den Tarif für ihre Verleihung bestimmt die Finanzdeputation. Der § 9 erwähnt im vorletzten Absatz, wie bereits vorher der § 1, der eventuellen Verwendung des elektrischen Stromes zu anderen technischen Zwecken als zur Beleuchtung. Nach § 10 soll der Pächter auf Verlangen binnen drei Monaten innerhalb des mit Kabelleitungen versehenen Rayons die Lieferung elektrischen Lichtes zur Strassenbeleuchtung beschaffen. Die Festsetzung eines geringeren Preises für die elektrische Strassenbeleuchtung als für die sonstigen Consumenten erschien nicht angemessen. Uebrigens wird bis auf Weiteres und für recht lange Zeit wohl noch davon auszugehen sein, dass für die öffentliche Beleuchtung, bei welcher die aus der Verwendung von Gas in geschlossenen Räumen unter Umständen hervorgehenden Unannehmlichkeiten nicht in Betracht kommen, das Gaslicht nach wie vor die Regel bilden, und das immerhin noch recht viel theuerere elektrische Licht nur ausnahmsweise auf grösseren Plätzen u. w. d. a. zur Verwendung kommen wird. Die durch das Ersuchen der Bürgerschaft vom 20. October 1886 angeregte Frage einer besseren Beleuchtung der das innere Alsterbassin umgebenden Strassen wird im Zusammenhange mit dem Plane für die erste Centralstation in weitere Erwägung gezogen werden. Alle in den anliegenden Punktationen nicht speciell aufgenommenen oder entsprechend modificirten Bestimmungen des Gasvertrages finden nach den in den verschiedenen Paragraphen enthaltenen Hinweisen auch für das gegenwärtig fragliche Vertragsverhältniss entsprechende Anwendung.

Kopenhagen. (Elektrische Beleuchtung.) Dem Magistrat sind von Privaten zwei Gesuche zugegangen, in welchen um Ertheilung der Erlaubniss für die Anlage elektrischer Centralstationen, hauptsächlich zu Beleuchtungszwecken, und für die Legung der erforderlichen Leitungen in den Strassen gebeten wird. Der Magistrat hält es zur Zeit noch nicht für rathsam, dass die Commune die Sache selbst in die Hand nimmt, will sich aber das Recht dazu für später wahren und ausserdem von den Antragstellern eine Entschädigung für die Benutzung der öffentlichen Strassen, sowie für den der Stadt entstehenden Verlust durch den Minderverbrauch von Gas aus den städtischen Gaswerken ausbedingen. Ein in diesem Sinne ausgearbeiteter Vorschlag ist vom Magistrate dem Stadtverordneten-Collegium zugegangen.

Magdeburg. (Allgemeine Gasactiengesellschaft.) Dem Geschäftsbericht für 1886 entnehmen wir Folgendes:

Die Gasabgabe, die Zahl der Flammen und der Gasmotoren mit besonderen Gasuhren betrug am Schluss des letztvergangenen Geschäftsjahres auf den einzelnen Anstalten und zwar in:

	Gasabgabe	Flammenzahl	Gasmotoren mit besonderen Uhren
Landsberg a. W.	1886: 415745 cbm	4534	12 mit 32,5 H. P.
	1885: 398797 »	4575	10 » 26,5 »
	Zunahme: 16948 cbm	Abnahme: 41	Zunahme: 2 mit 6,0 H. P.
Lüneburg.	1886: 442557 cbm	5759	6 mit 15 H. P.
	1885: 424911 »	5710	6 » 16 »
	Zunahme: 17646 cbm	49	Abnahme: 1 H. P.
Prenzlau.	1886: 198900 cbm	3178	8 mit 4,5 H. P.
	1885: 188594 »	3116	8 » 4,5 »
	Zunahme: 10306 cbm	62	—
Calbe a. S.	1886: 285567 cbm	3039	8 mit 17 H. P.
	1885: 251329 »	2919	6 » 14 »
	Zunahme: 34238 cbm	120	2 mit 3 H. P.
Cöthen.	1886: 475520 cbm	5911	20 mit 42 H. P.
	1885: 481280 »	5753	20 » 42 »
	Abnahme: 5760 cbm	Zunahme: 158	—
Celle.	1886: 485784 cbm	7117	7 mit 6,5 H. P.
	1885: 454735 »	7026	4 » 5,0 »
	Zunahme: 31049 cbm	91	3 mit 1,5 H. P.
Uelzen.	1886: 184178 cbm	2147	3 mit 4 H. P.
	1885: 177025 »	2118	2 » 2 »
	Zunahme: 7153 cbm	29	1 mit 2 H. P.
Hameln.	1886: 157760 cbm	2717	10 mit 20,5 H. P.
	1885: 163682 »	2708	7 » 14,5 »
	Abnahme: 5922 cbm	Zunahme: 9	3 mit 6,0 H. P.
Wittenberge.	1886: 317290 cbm	2222	3 mit 6 H. P.
	1885: 299927 »	2193	5 » 9 »
	Zunahme: 17363 cbm	29	Abnahme: 2 mit 3 H. P.
Langensalza.	1886: 245866 cbm	3599	15 mit 42,5 H. P.
	1885: 246216 »	3430	14 » 38,5 »
	Abnahme: 350 cbm	Zunahme: 169	1 mit 4,0 H. P.
Reichenbach.	1886: 156098 cbm	2288	1 mit 1 H. P.
	1885: 163174 »	2409	1 » 1 »
	Abnahme: 7076 cbm	126	—
Langenbielau.	1886: 257060 cbm	3911	
	1885: 280854 »	3970	
	Abnahme: 23794 cbm	59	
Frankenstein.	1886: 107775 cbm	1523	1 mit 2 H. P.
	1885: 100789 »	1507	
	Zunahme: 6986 cbm	16	1 mit 2 H. P.

Auf allen 13 Anstalten zusammen stellten sich die Betriebsresultate auf:

1886: 3730100 cbm Gasabgabe 47940 Flammen 94 Gasmotoren mit zusammen 193,5 H. P.
1885: 3631313 » » 47434 » 83 » » » 173,0 »
Zunahme: 98787 cbm Gasabgabe 506 Flammen 11 Gasmotoren mit zusammen 20,5 H. P.

Die Gasabgabe betrug für:

	cbm	%
Strassenbeleuchtung	485719	= 13,02
Oeffentliche Gebäude	233509	= 6,26
Privaten	1162019	= 31,15
Fabriken und zwar:		
Bahnhöfe und Werkstätten	579396 cbm	
Eisenindustrie	73234 cbm	
Chem. Fabriken	12227 »	
Cementfabriken	39405 »	
Tuch- und Wollindustrie	175670 »	
Baumwollindustrie	182362 »	
Papier- u. Tapetenfabriken	76904 »	

Digitized by Google

	cbm	%
Zuckerfabriken .	162169 cbm	
Diverse Fabriken .	77697 »	1379064 = 36,97
Koch-, Heiz- und industrielle Apparate mit besonderen Gasmessern	48416 =	1,30
Gasmotoren	137816 =	3,69
Selbstverbrauch	76341 =	2,05
Gasverlust	207216 =	5,56
	Summa 3730100 =	100

Der Gasverlust ist auf 5,6 % gegen 5,2 % im Vorjahre gestiegen, und steht auf den meisten Anstalten in nicht ungünstigem Verhältniss zur Länge des Rohrnetzes. Die Steigerung desselben fand besonders in den letzten Monaten des Betriebsjahres statt; die Arbeiten, um denselben herabzumindern, sind auch im abgelaufenen Geschäftsjahr fortgesetzt.

Nach Abzug des Verlustes und Selbstverbrauchs von der Gesammtabgabe ergibt sich für den Gasverkauf eine Zunahme von 74914 cbm oder 2,2 % des vorjährigen Gasabsatzes gegen 96813 cbm oder 3 % im Jahre 1885.

Davon entfallen auf:

Strassenbeleuchtung . . .	24353 cbm	oder 32,5 %
öffentliche und Privatgebäude	26283 »	» 35,1 %
Bahnhöfe und Fabriken .	7577 »	10,1 %
Gasmotoren	15710 »	21,0 %
industrielle Koch- und Heizzwecke	991 »	» 1,3 %
	zusammen 74914 cbm	oder 100 %

Der Mehrconsum der Strassenbeleuchtung ist gegen den vorjährigen um 16299 cbm, die Zunahme des Privatconsums einschliesslich der öffentlichen Gebäude um 14722 cbm höher. Der durchschnittliche Jahresconsum einer Flamme betrug bei ersterer 193,4 gegen 188,1 cbm, bei letzteren hat er sich nahezu auf der gleichen niedrigen Höhe von 44,8 cbm gehalten. Als Grund dieser Erscheinung müssen wir neben der im Allgemeinen gedrückten Geschäftslage die gesteigerte Concurrenz des Petroleums betrachten und haben deshalb schon im abgelaufenen Geschäftsjahr uns in mehreren Fällen zur Herabsetzung des Gaspreises entschliessen müssen, werden aber damit im laufenden Jahr weiter und entschiedener vorgehen. Der Consum der Bahnhöfe hat um 34238 cbm, der Jahresverbrauch pro Flamme um 11,8 cbm zugenommen, der der Fabriken ergibt eine Abnahme von 26661 cbm gegen das Vorjahr, da dem Mehrconsum der Eisenindustrie (9523 cbm), Cementfabriken (4490) cbm), Papierfabriken (23473 cbm), eine Consumabnahme in der Textilindustrie (38200 cbm), den Zuckerfabriken (18754 cbm), diverser Fabriken 7193 cbm) gegenübersteht. Die elektrische Beleuchtung hat in einzelnen Fabriken Eingang gefunden und in denselben den Gasconsum theils vollständig verdrängt, theils eingeschränkt, in einzelnen Fällen, in denen theilweise elektrische Beleuchtung zur Anwendung kommt, ist dagegen der Gasconsum gegen früher von Jahr zu Jahr gestiegen. Die in Folge dessen abgesetzte Flammenzahl beziffert sich auf 562 Stück, der Consumausfall beträgt rund 35000 cbm, oder 4,4 % des Consums der Fabriken, 1 % des Gesammtverkaufs. Die Zahl der Gasmotoren hat sich wieder um 11 Stück mit 20,5 H. P., ihr Gasverbrauch um 15710 cbm vermehrt.

An Kohlen wurden zur Gasfabrikation 15978 hl oder 13086387,5 kg verarbeitet und zwar:

14,9 % gegen 13,67 % im Vorjahr englische,
60,5 % » 59,12 % » » westfälische,
10,06 % » 8,76 % » » oberschlesische
11,35 % » 15,17 % » » niederschlesische
3,19 % » 3,28 % » » Zusatzkohlen.

Die Gasausbeute betrug auf 1 hl Kohlen 23,3 cbm, auf 100 kg 28,5 cbm gegen 23,4 bzw. 28,5 cbm in 1885. Der Cokegewinn ergab 1 Volumen- oder 64,0 Gewichtsprocent der verarbeiteten Kohlen gegen 140,4 bzw. 63,8. Der Theergewinn betrug aus 1 hl Kohlen 3,9 kg gegen 3,81 kg im Vorjahre. Zur Unterfeuerung wurden 33,7 % der gewonnenen Coke oder pro 100 kg Kohlen 21,6 kg Coke verbraucht, dieselbe beanspruchte im Vorjahr 35,6 % bzw. 22,6 kg. An Ammoniakwasser wurde pro 1 hl Kohlen 8,1 kg gegen 8,3 kg im Vorjahr gewonnen, dasselbe ist wie theils selbst verarbeitet, theils verkauft wurde.

Die Bau-Conti stellen sich nach Abzug der directen Abschreibungen auf die Anlagen zur Verarbeitung des Ammoniakwassers um M. 17 höher, davon entfallen auf:

Calbe a. Saale	M. 11121,18
Cöthen	» 3624,14
die anderen 11 Anstalten	» 3249,47

In Calbe a. Saale ist gegen Prolongation des Beleuchtungsvertrages bis Ende Juni 19 Hauptrohr und die Gasbeleuchtung durch Anlung von 39 neuen Laternen auf eine Anz Strassen ausgedehnt worden, welche bisher schlossen waren, weil in denselben ein ger Consum nicht nachgewiesen werden kon Cöthen ist auf Wunsch der städtischen B gleichfalls die Zahl der Strassenlaterner vermehrt und das Hauptrohrnetz ver ausserdem auf der Anstalt eine Schmiede errichtet und die Fabrik an die neue s Wasserleitung angeschlossen worden.

Die Zunahme des Gasverkaufs war um 2 geringer als die vorjährige, in Folge de

der erfolgten Preisherabsetzungen stellt sich die Mehreinnahme aus dem Gasverkauf nur um M. 5033,51 gegen 1885 höher. Die Coke konnten zu einem im Durchschnitt um 0,7 Pf. pro Hektoliter höheren Preise verwerthet werden; dem auf diesem Conto sich ergebenden Mehrertrag von M. 6832,86 stehen aber auf dem Theer-Conto und dem Conto der Ammoniakfabrikate, für welche beide die Conjunctur sich nicht gebessert hat, ein Mindergewinn von M. 4942,51 gegenüber, es bleibt also aus dem Ertrag der Nebenproducte eine Mehreinnahme von M. 1890,35. Zuzüglich eines geringen Mehrgewinnes der Werkstatt und einiger Nebenconten stellte sich die Betriebseinnahme um M. 7850,71 höher als 1885.

Die Ausgaben stellen sich in dem Kohlen-Conto um M. 4149,50 höher; es wurden der Mehrproduction entsprechend 4506,5 hl oder 348407,5 kg Kohlen mehr verarbeitet, der Preis derselben war aber um 1,1 Pf. pro Hektoliter niedriger als im Vorjahr. Die Feuerung der Oefen erforderte trotz der Mehrproduction an Gas 1700 hl Coke weniger, und trotz der höheren Cokepreise einen Minderbetrag von M. 201,65; auch an den Betriebsarbeiterlöhnen konnte eine Minderausgabe von rund M. 1600 erzielt werden, welche nicht durch Herabsetzung der Löhne, sondern richtigere Arbeitseintheilung herbeigeführt ist. Diese Minderausgaben, denen noch andere, namentlich auf dem Oefenunterhaltungs- und dem Reparatur-Conto mit M. 9957,12 hinzutreten, überwiegen die Mehrausgaben bei den Kohlen- und anderen Conten, so dass sich die Betriebsausgaben in Summa um M. 4698,46 niedriger als im Vorjahr ergeben, und der Specialabschluss einen Mehrgewinn von M. 12549,17 ausweist.

Im Generalabschluss erhöht sich derselbe durch die Mehreinnahme im Interessen-Conto und dem Effecten-Conto um M. 3191,84 und durch den Mehrbetrag des Vortrages mit M. 1867,47 auf M. 17608,48; die Mehrausgaben desselben betragen M. 3426,52, es stellt sich daher endlich, abgesehen von den Rücklagen zum Amortisations- und Erneuerungsfonds, der Gesammtgewinn gegen das Vorjahr um M. 14181,96 höher.

Bei Bemessung der Abschreibungen hat man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass die Erwägungen, welche es gerechtfertigt erscheinen liessen, von Abschreibungen auf die Bau-Conti bei denjenigen Anstalten, deren Fortbetrieb durch die Verträge dauernd gesichert ist, Abstand zu nehmen, nicht mehr volle Geltung beanspruchen können. Zunächst sind jetzt neue Anstalten nicht unbeträchtlich billiger herzustellen, als unsere aus früherer Zeit stammenden und allmählich vergrösserten oder angekauften. Sodann muss, namentlich bezüglich der Kaufanstalten auch bei Bewerthung der Beleuchtungsverträge, sowohl der allgemeinen wie der privaten, ein anderer Maasstab als bisher angelegt werden, weil die Vorzüge des Gases vor jeder anderen Beleuchtung nicht mehr so unbestritten sind. Neben der Concurrenz des Petroleums, welche schon lange besteht und sich je nach der allgemeinen Geschäftslage bald mehr, bald weniger geltend gemacht hat, zur Zeit aber wieder besonders fühlbar hervortritt, ist auch eine solche des elektrischen Lichtes, namentlich für Fabriken, welche zur Zeit überschiessende Dampf- und Maschinenkraft haben, nicht in Abrede zu stellen. Endlich knüpfen bei Ablauf der Verträge auch die Communen die Gewährung der ferneren Alleinberechtigung an erschwerende Bedingungen, durch welche die Rentabilität der Anstalten beeinträchtigt wird. Wir betrachten Erscheinungen, wie sie für uns in Celle sich zu gestalten anlassen, gewiss mit Fug und Recht als Ausnahme, aber glauben doch auch diese nicht ganz unbeachtet lassen zu dürfen. In Erwägung all dieser Verhältnisse halten wir es für geboten, die Rücklagen für den Erneuerungsfonds, welche wir in Befolgung der Vorschriften des neuen Actiengesetzes in 1884 auf M. 20000, in 1885 auf M. 20800 festgesetzt hatten, auf 2 % vom Bau-Conto derjenigen Anstalten, welche nicht besonders amortisirt werden, d. i. auf M. 51534,79 zu erhöhen. Unsere Reserven betragen nach der General-Bilanz Ende 1885 rund 26 % des Actienkapitals oder 21 % der Summe der Bau-Conti der Anstalten und werden sich durch die diesjährigen Zuschreibungen auf 29,2 % bzw. 23,6 % erhöhen. Die Abschreibungen zum Erneuerungsfonds in obiger Höhe entsprechen einer Verminderung der Dividende gegen die früheren Jahre, in denen solche nicht stattfanden (bis 1883) um 1⅔ %, es ergibt sich daraus von selbst, dass der bisherige Rückgang der Dividende nur durch sie bedingt worden ist.

Die im vorjährigen Geschäftsbericht erwähnten Verhandlungen mit Lüneburg haben einen Abschluss noch nicht gefunden, zunächst ist die Auffassung, dass der Vertrag erst am 1. October 1888 abläuft, stillschweigend anerkannt worden.

Die Stadt Celle hat an dem Project, sich eine eigene Gasanstalt neben der unsrigen zuzulegen, trotzdem letzterer der Fortbetrieb von den städtischen Behörden vertragsmässig auf unbeschränkte Zeit zugesichert ist, festgehalten, und unsere weitgehenden Anträge für Prolongation unserer Alleinberechtigung sowohl, wie den Ankauf unserer Anstalt zu einem für uns annehmbaren Preise, welcher der Stadt eine gute Verzinsung in sichere Aussicht stellte, abgelehnt, und geht jetzt mit dem Beginn des Baues voran. Der

Magistrat hat bei der Kündigung des Vertrages ausdrücklich ausgesprochen, dass ihm eine Beeinträchtigung der uns auch nach Ablauf des Vertrages gewährleisteten Rechte fern liegt. Wir können das Scheitern der Verhandlungen über Vermeidung des Concurrenzbetriebs nur auf Einflüsse zurückführen, denen trotz eindringlicher Gegenvorstellungen der Hauptsteuerzahler Folge gegeben zu haben, auch die Stadtbehörden noch zu bedauern Veranlassung haben werden; müssen uns aber nunmehr dort auf den Concurrenzbetrieb einrichten und denselben mit aller Entschiedenheit durchführen.

Der Vertrag mit Calbe a. S. ist, wie bereits an anderer Stelle erwähnt, auf 15 Jahre vom 1. Juli 1886 ab prolongirt worden. Der Vertrag mit Reichenbach in Schlesien läuft am 1. October 1888 gleichfalls ab und gewährt der Stadt das Recht, alsdann die Anstalt anzukaufen; nachdem dieselbe an dem vertragsmässigen Kündigungstermine ausdrücklich darauf verzichtet hat, bleibt die Anstalt dauernd unser unbeschränktes Eigenthum mit dem Recht des Fortbetriebes; über die fernere Sicherung der Alleinberechtigung schweben auch dort die Verhandlungen.

Bei dem sehr niedrigen Zinsertrag der Anlagepapiere und des Privatdisconts haben wir aus den Betriebsüberschüssen am 1. October die Hypothek von M. 115000, welche mit 5 % verzinslich war, getilgt, und einen Theil derselben in Effecten belegt. Zur Zeit stehen wir, um eine bessere Verzinsung unseres disponiblen Vermögens zu erzielen, in Unterhandlung über den Erwerb einer neuen Gasanstalt, deren Ergebniss zunächst noch von Verhandlungen über Abänderungen einiger Bestimmungen des Beleuchtungsvertrages mit der betreffenden Stadt abhängig ist.

Auf Grund der vorstehenden Erläuterungen und des im Originalbericht beigefügten Bücherabschlusses beantragen wir aus dem Reingewinn von M. 237698,91 nach Abzug der Quote für den Reservefonds und der Tantième für den Aufsichtsrath von je 5 % eine Dividende von 7 % zu vertheilen und M. 4496,88 auf neue Rechnung vorzutragen.

Magdeburg. (Wasserwerk.) In der Stadtverordnetenversammlung vom 10. März wurde ein Antrag des Magistrats auf Erweiterung der städtischen Wasserwerke durch Anlage zweier neuer Filterbetten verhandelt und die geforderte Summe von M. 287500, sowie ein Antrag von M. 77500 für neu zu beschaffende Centrifugalpumpen und Umänderung der Reinwasserpumpen bewilligt. Dem Antrage des Magistrats ist eine ausführliche Begründung beigefügt, aus der wir folgende Punkte hervorheben:

Der gestiegene Wasserconsum aus der städtischen Wasserleitung macht eine Erweiterung der Wasserwerke erforderlich, für welche zunächst der Bau zweier neuer Filterbetten bereits seit längerer Zeit in Aussicht genommen war. Die Maximaltagesförderung der Wasserwerke im letzten Sommer hat 21700 cbm betragen. Die jetzt vorhandenen sechs Filterbetten haben eine nutzbare Filterfläche von je 1250 qm. Da jedoch wegen der Reinigung des Filtersandes gleichzeitig immer nur fünf Filter in Betrieb sein können, ergibt sich eine gleichzeitig auszunutzende Filterfläche von 6250 qm. Bei obiger Maximaltagesleistung entfallen demnach auf den Quadratmeter Filterfläche 3,47 cbm filtrirtes Wasser, während man sonst als Norm 3 cbm für den Quadratmeter Filterfläche annimmt. Die Nothwendigkeit des Baues der beiden weiteren, schon im Plane über den letzten Erweiterungsbau der Wasserwerke vorgesehenen Filterbetten ist somit ausser Zweifel. Die beiden neuen Filterbetten unterscheiden sich von den vorhandenen wesentlich dadurch, dass sie nicht wie die alten aus Bruchsteinen, sondern aus Mauersteinen mit einer Betonsohle, um eine grösstmögliche Wasserundurchlässigkeit zu erzielen, erbaut werden sollen, dass zur möglichsten Vermeidung der Nachtheile des starken Grundwasserandranges beim Bau die Sohle erheblich höher als bei den vorhandenen Anlagen gelegt ist, und dass ferner die in den alten Filterbetten nach den neuesten technischen Erfahrungen überflüssig hohe Stärke der Filtermaterialschichten ermässigt ist, indem in Anlehnung an die Vorgänge in den neuen Tegeler, Königsberger und Braunschweiger Filtern die unterste, das übrige Filtermaterial tragende Schicht aus einem Ziegelsteinrost anstatt aus den viel Raum beanspruchenden Feldstein- bzw. grossen Kieselschichten, welche in den alten Filtern sich in mancher Beziehung als nicht vortheilhaft erwiesen haben, gebildet und auch die anderen Schichten der kleineren Kiesel des Kieses und des Sandes erniedrigt werden sollen, da die thatsächliche Reinigung des Wassers nur auf einer verhältnissmässig kleinen Dimension der oberen Schichten stattfindet. Ausserdem ist im Interesse der Kostenersparniss die Höhe der Filterbettendecke über der Oberfläche der Filterschichten etwas geringer angenommen, und endlich ist eine neue, zuerst in Tegel bei Berlin angewandte Vorrichtung behufs Regulirung der Filtrationsschnelligkeit vorgesehen worden. Als Ort der Anlage ist der südlich von den jetzigen Filterbetten belegene freie Raum, welcher schon 1875 dazu bestimmt worden ist, gedacht.

Wird durch diesen Filterbettenbau die Leistungsfähigkeit der Wasserfiltration auf dem Wasserwerke erhöht, so bedarf es aber gleichzeitig auch

einer Erhöhung der Maschinenkräfte, da die Inanspruchnahme der letzteren ebenfalls nicht mehr weit von der Grenze der Maschinenleistungsfähigkeit entfernt ist. Nach dem Projecte aus dem Jahre 1875 sind die jetzigen Wasserhebemaschinen bei Festhaltung eines überall in der Stadt ausreichenden Wasserdruckes auf eine Maximaltagesförderung von 24000 cbm berechnet, die höchste Förderung ist aber bereits einmal auf 22700 cbm gestiegen. Bei der Erwägung der Frage, in welchem Umfange mit der Vermehrung der Maschinenkräfte vorzugehen sei, kommt der Bericht zu dem Schlusse, dass für ein künftiges zweites Wasserwerk das rechte Elbufer ins Auge zu fassen und im Wesentlichen die Erweiterung der jetzigen Wasserwerke mit der durch den Bau zweier neuer Filterbetten gegebenen Vergrösserung abzuschliessen sei. Die vorhandenen Pumpen seien so construirt, dass gleichzeitig das Elbwasser aus dem Elbwasserbrunnen in die Ablagerungsbassins gefördert und das filtrirte Wasser aus dem Reinwasserbrunnen in die Stadt gedrückt wird. Dies bedinge selbstverständlich einen höheren Dampfverbrauch, als wenn die Elbwasserpumpen nur zu der Zeit, wo die Reinwasserpumpen weniger in Anspruch genommen sind, d. h. zur Nachtzeit, in Thätigkeit gesetzt werden. Eine derartige Einrichtung lasse sich in der Weise treffen, dass die jetzigen Elbwasserpumpen ebenfalls noch in Reinwasserpumpen umgeändert werden und somit künftig die jetzigen grossen Wasserhebemaschinen nur als Reinwasserpumpen thätig sind, während besondere Elbwasserpumpen im alten Maschinenhause aufgestellt werden. Die Leistungsfähigkeit der Pumpen entspricht dann im Grossen und Ganzen derjenigen der Filterbetten nach dem Neubau. Rechnet man die demnächstige Gesammtleistungsfähigkeit der Pumpen unter Berücksichtigung dessen, dass die nominellen 24000 cbm schwerlich noch voll von den mehr als 10 Jahre in Thätigkeit befindlichen jetzigen Pumpen werden erreicht werden, nach Hinzutritt der neuen Pumpen auf rund 27000 cbm pro Tag, so muss, da nach dem Bau der neuen Filter gleichzeitig 8750 qm Filterfläche für den Betrieb zur Verfügung stehen, bei voller Production der Quadratmeter Sandfläche mit 3,08 cbm Wasser beansprucht werden, d. h. zu einem Satze, der nur unwesentlich über das Normalmaass hinausgeht. Die Umänderung der grossen Wasserhebemaschinen soll nach dem von der Verwaltung der Gas- und Wasserwerke entworfenen Projecte erfolgen. Für die Elbwasserpumpen sollen entsprechend dem Vorgange der neuesten Berliner Wasserwerke bei Tegel zwei Centrifugal-Pumpmaschinen, von denen eine als Reserve dient, im alten Maschinenhause aufgestellt werden. Es handelt sich daher hinsichtlich der Maschinen vorläufig nur um die Kosten a) der neuen Centrifugal-Pumpmaschinen im Betrage von M. 72200 und b) der Umänderung der Reinwasserpumpen im Betrage von M. 5300, also im Ganzen von M. 77500.

Nachdem der Magistratsantrag nochmals durch eine Commission geprüft, wurde derselbe von der Stadtverordnetenversammlung angenommen.

Minden. (Wasserversorgung.) Nachdem die Vorarbeiten für die Wassergewinnung durch Brunnen ein günstiges Resultat ergaben, ist nun mit dem Bau der Wasserleitung begonnen worden. Anfangs April wurden die Arbeiten für den Hochbehälter in Angriff genommen. Der Behälter wird auf der Bergkuppe hinter dem Fredeken'schen Gasthause zu stehen kommen, wo vor kurzem mit den Ausschachtungsarbeiten bzw. Gesteinssprengungen begonnen wurde.

Salzburg. (Elektricitätswerke.) Die hiesigen Elektricitätswerke haben folgende allgemeine Bedingungen für Lieferung von elektrischem Strom zu Beleuchtungszwecken aufgestellt:

Der Preisberechnung für den Verbrauch von Elektricität liegt diejenige Strommenge zu Grunde, welche eine Siemens & Halske-Glühlampe von 16 Normal-Kerzen Leuchtkraft während einer Stunde verbraucht.

Der Preis der Lampen-Brennstunde ist auf 4 kr. ö. W. festgesetzt und wird die Anzahl der Brennstunden durch den Elektricitätsmesser genau ermittelt.

Die Glühlampen anderer Stärke werden verhältnissmässig nach dem Stromverbrauch berechnet und stellt sich hiernach der ungefähre Preis einer

16 kerzigen Glühlampe pro Stunde auf 4 kr.
25 » » » » 6¼ »
35 » » » » 8⅓ »

worauf nach Zahl der Brennstunden 5 bis 25% Rabatt gewährt werden.

Bogenlichter werden in folgenden Grössen geliefert:

No. I ca. 400 bis 500 Normalkerzen
» II » 600 » 700 »
» III » 800 » 900 »
» IV » 1400 » 1600 »

und stellen sich die Preise pro Brennstunde ungefähr auf

ca. 12 kr. für Bogenlicht No. I
» 18 » » » » II
» 24 » » » » III
» 36 » » » » IV.

Bogenlichter sind nur paarweise zu verwenden; für ein einziges Bogenlicht ist der doppelte Preis zu bezahlen.

Die Kohlenstifte sind von der Unternehmung zu beziehen und kommen selbe auf 3 bis 6 kr. pro Lampe und Stunde.

Die Messung der elektrischen Ströme erfolgt unter Benutzung solcher Apparate, welche von einer, seitens des Magistrates zu erwählenden Prüfungscommission als zuverlässig bezeichnet werden.

Die Elektricitätsmessermiethe beträgt pro Jahr:

bis zu	10	16 kerzigen Glühlampen	fl.	15
» »	25	» »	»	20
» »	50	» »	»	30
» »	100	» »	»	40.

Sämmtliche Installationen sind ausschliesslich von der Unternehmung auszuführen und werden Kostenvoranschläge sofort bereitwilligst ausgearbeitet.

Siegen. (Gasanstalt.) In dem Berichte des Bürgermeisters Delius über den Stand der Gemeindeangelegenheiten im Jahre 1886/87 wird mit Genugthuung erwähnt, dass die Verhandlungen mit der Gasgesellschaft zu einer beide Theile befriedigenden Einigung geführt haben und die Gasanstalt auf Grund des Kaufvertrages nunmehr in das Eigenthum der Stadt übergegangen ist. Ebenso wird mit Befriedigung des Rescriptes der vier betheiligten Ministerien in der Quellwasserleitungsfrage Erwähnung gethan, nach welchem das Project für ausführbar erklärt und die Enteignungsordre in Aussicht gestellt ist.

Wetter a. d. Ruhr. (Wasserleitung.) Der Bau der neuen Wasserleitung wird eifrig betrieben. Die Ausschachtung des Brunnens im Ruhrthal sowie die Arbeiten am Hochbehälter in der Nähe des Harkortdenkmals sind bereits begonnen, und binnen kurzem soll auch mit dem Verlegen der Rohrleitung vorgegangen werden. Der Bau der Pumpstation ist einem hiesigen Maurermeister, die Lieferung der Maschinen und Kessel der Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim übertragen worden.

Wien. (Wasserversorgung.) Nach fast Monaten ist Anfang April zum ersten Male wieder die Stadt ausschliesslich mit Hochquellenleitungswasser versehen worden. Nachdem der Wasserzufluss aus den beiden Hauptquellen auf 1300000 Ei gestiegen, ist das Pottschacher Schöpfwerk, welches seit 11. November 1886 unausgesetzt im Betrieb war, ausser Thätigkeit gesetzt worden. Auch der Betrieb des provisorischen Schöpfwerkes an der Schwarza ist eingestellt.

Marktbericht.

Der Handelsbericht von Gehe & Co. in Dresden vom April d. J. gibt über einzelne für uns interessante Producte die nachstehenden Mittheilungen:

Ammoniaksalze. Von den Ammoniaksalzen — abgesehen vom schwefelsauren Ammoniak — hat nur im Preise des kohlensauren Ammoniaks eine Veränderung stattgefunden, indem dasselbe im Laufe des vergangenen Jahres wiederum um ca. 10% billiger geworden ist. An diesem Rückgange trug lediglich die scharfe Concurrenz zwischen den deutschen und englischen Fabrikanten die Schuld, indem die letzteren entschlossen zu sein schienen, den deutschen Markt als Absatzgebiet ihrer Production, wenn auch mit Opfern, zu behaupten. Die Ein- und Ausfuhr von kohlensaurem, salzsaurem Ammoniak und Salmiakgeist stellte sich im vergangenen Jahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt:

Einfuhr: 7854 m-Ctr. gegen 6146 m-Ctr. in 1885,
Ausfuhr: 11618 » » 9270 » » 1885.

Es hat somit sowohl eine Zunahme der Einfuhr als auch der Ausfuhr stattgefunden.

Chilisalpeter. Die grossen Bestände von Chilisalpeter, welche in Folge der in früheren Jahren stattgefundenen starken Verschiffunge den europäischen und amerikanischen S plätzen angesammelt waren, haben bishe Zwecken der zwischen den südamerikan Salpeterproducenten bestehenden Conventic dernd entgegengestanden. Nunmehr hoff seitens der Interessenten, dass die Einschr der Production, falls sie in der bisherigen fortgeführt wird, in nicht allzuferner Zeit wünschten Effect einer durch künstlichen hervorzurufenden wesentlichen Preiserhöhu Salpeters erreichen werde. Man speculirt dass für die nächste Frühjahrscampagne in der disponible Salpeter kaum ausreichen die Nachfrage für den Consum zu befriedig eine Preissteigerung dann die nächste Fo müsse.

Falls es wirklich gelingen sollte, die Pr in der festgesetzten Beschränkung von 10 Quintals aufrecht zu erhalten, so darf ma der That auf höhere Salpeterpreise gefass im Hinblick darauf, dass einerseits jenes den laufenden Weltbedarf nicht zu decke andererseits die vorhandenen Lagerbest Neige gehen. Aus der folgenden Zusamm

ist die Abnahme der Bestände ersichtlich. Die Vorräthe an den Hauptplätzen Europas und Amerikas bezifferten sich Ende December wie folgt:

	Europa:	Amerika:
1884:	340000 t	121154 t
1885:	165200 t	87291 t
1886:	96050 t	72766 t

Zu berücksichtigen ist ferner, dass der Verbrauch von Chilisalpeter in der Landwirthschaft im Zunehmen begriffen ist, zumal in Deutschland. Letzteres importirte im vergangenen Jahre 1811147 m-Ctr. gegen 1567380 m-Ctr. im Jahre 1885.

Glycerin. Die Lage dieses Artikels hat eine plötzliche unerwartete Aenderung erfahren. Ohne dass sich ein in den natürlichen Verhältnissen begründeter Anlass anführen liesse, fand im October v. J. eine Preissteigerung von 60% für Glycerin statt, die sich bis zum Schlusse des Jahres fortsetzte und die Höhe von 100% erreichte. Getragen wird diese Bewegung lediglich durch die Speculation. Nach dem Vorbilde früherer ähnlicher Vorgänge hat sich in Paris eine Vereinigung von Rohglycerin-Producenten gebildet, die in Verbindung mit den deutschen Glycerinraffineuren plötzlich alle auf dem Markte befindlichen Posten von rohem und gereinigtem Glycerin ankaufte und damit zu Lager ging.

Der Zeitpunkt für eine derartige Operation war insofern gut gewählt, als in Folge der vorher bestandenen niedrigen Preise die Production von Rohglycerin sehr reducirt war und sich in verhältnissmässig wenigen Händen befand, die ausserdem durch Contracte fürs ganze laufende Jahr gebunden sind. Es ist zu erwarten, dass man seitens der Speculanten diese Situation ausnutzen wird, um eine weitere Steigerung des Glycerinpreises zu beschliessen. Auf ein besonderes Vertrauen dürfen indess solche künstlich construirte Verhältnisse niemals Anspruch machen. Der Consument, welchen der hoch geschraubte Preis schwer belastet, wird seinen Verbrauch einschränken, mit dem Bewusstsein, dass bei einer so kritischen Position des Artikels der Bruch früher oder später eintritt und ein ebenso plötzliches Sinken der Preise dann die nächste Folge sein wird.

In welchem Maasse die Verwendung des Glycerins durch niedrige Preise günstig beeinflusst werden kann, wird durch die Einfuhr von Glycerin nach Amerika, welches Land als Hauptconsument dieses Artikels anzusehen ist, am besten illustrirt.

Amerika importirte im Jahre

1879/80:	3976995 Pfd.
1880/81:	6699531 »
1881/82:	6585542 »
1882/83:	6780217 »
1883/84:	5832825 Pfd.
1884/85:	7573034 »
1885/86:	10442910 »

Es ist hieraus ersichtlich, dass die niedrigen Preise für Glycerin in den Jahren 1885 und 1886 den Verbrauch successive auf das Doppelte gesteigert haben.

Die Ein- und Ausfuhr von rohem und gereinigtem Glycerin im freien Verkehre des Deutschen Reiches stellte sich im vergangenen Jahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt:

Einfuhr:

	1886	1885
Rohglycerin:	39536 m-Ctr.	41641 m-Ctr.
ger. Glycerin:	8405 »	7243 »

Ausfuhr:

Rohglycerin:	1683 m-Ctr.	2053 m-Ctr.
ger. Glycerin:	16727 »	19580 »

Die Einfuhr von rohem und die Ausfuhr von gereinigtem Glycerin sind demnach im vergangenen Jahre in gleichem Verhältnisse zurückgegangen.

Theerproducte.

Anilinfarben. Die Erzeugnisse der Theerfarbenindustrie brachten in Folge überaus scharfer Concurrenz dem Fabrikanten ein wenig erfreuliches Geschäft. Die nur noch minimalen Nutzen abwerfenden Preise für Anilinfarben aller Descriptionen sind im letzten Semester noch weiter herabgedrückt worden, was zum Theil nur durch Verbesserungen in der Fabrikationsmethode und dadurch erzielte grössere Ausbeute möglich war. Doch scheint nunmehr für solide Fabrikate die niedrigste Preisgrenze erreicht zu sein, und wenn die steigende Tendenz des Benzols, wie es den Anschein gewinnt, länger anhält, so kann dies nicht ohne Einfluss auf die Preise der Anilinfarben bleiben. Bedauerlich ist, dass viele Käufer dieser Farbstoffe auch jetzt, wo die Fabrikate solider Production so ausserordentlich wohlfeil erhältlich sind, noch immer bei Deckung ihres Bedarfes den billigsten Preis als den vortheilhaftesten ansehen, ohne die Färbkraft der zu kaufenden Erzeugnisse eingehender zu prüfen. Hierdurch wird die Existenzfähigkeit unsolider Concurrenz, die lediglich darauf bedacht ist, durch Billigkeit ihrer Producte reelle, scheinbar theurere, aber weit ausgiebigere Fabrikate zu schädigen, nur genährt, und es ist zu wünschen, dass der Consum im Allgemeinen in Zukunft mehr auf Güte der Waare achte, deren Preis aber erst in zweiter Linie ins Auge fasse.

Carbolsäure. Die bereits im vergangenen Sommer eingetretene wesentliche Preissteigerung der Carbolsäure hat sich seitdem nicht nur erhalten, sondern weiter beträchtliche Zunahme er-

fahren, so dass der heutige Werth derselben fast das Dreifache des früheren beträgt. Während in früheren Jahren in Folge geringeren Verbrauches in den Wintermonaten der Consum mit der Production zeitweise nicht Schritt zu halten vermochte, zeigte sich diesmal die entgegengesetzte Erscheinung. Die perennirende Choleraepidemie im Süden und die Kriegsrüstungen in Europa absorbirten aussergewöhnliche Mengen dieses wichtigen Desinfectionsmittels. Aber nicht nur zu Desinfectionszwecken, sondern auch zur Herstellung der Picrinsäure, die zur Production des neuen Sprengstoffes (Melinit) für Kriegszwecke, mit welchem verschiedene Regierungen experimentirten, stürmisch begehrt wurde, brauchte man die Carbolsäure. Alle diese Momente trugen dazu bei, jene aussergewöhnliche Werthsteigerung herbeizuführen, und es ist anzunehmen, dass das Ende derselben noch nicht erreicht ist, weil sich bereits Knappheit an greifbarer Waare fühlbar macht, die, wenn die Nachfrage in bisherigem Maasse anhält, leicht zu völligem Mangel führen könnte, zumal die Production in der wärmeren Jahreszeit wegen der minderen Verwerthung der als Nebenproduct entstehenden unkrystallisirbaren Phenole nicht beliebig gesteigert werden kann. Die Ein- und Ausfuhr im freien Verkehr des Deutschen Reiches im vergangenen Jahre, verglichen mit dem Vorjahre, stellt sich wie folgt:

Einfuhr 7981 m-Ctr. gegen 7251 m-Ctr. in 1885,
Ausfuhr 8208 » » 8189 » in 1885.

Davon gelangten aus Grossbritannien 7353 m-Ctr. zu uns, während sich die Ausfuhr in der Hauptsache auf die folgenden Länder vertheilt:

Russland	1903 m-Ctr.
Oesterreich	1477 »
Südamerika	1456 »
Niederlande	723 »
Italien	505 »

Der Haupteffect des stärkeren Verbrauches im Inlande wird erst in den Importziffern der ersten Monate des laufenden Jahres zum Ausdrucke gelangen.

Saccharin. Die Einführung dieses vielbesprochenen Süssstoffes, des Benzoësäuresulfinids, in den Handel steht für die nächste Zeit bevor. Dasselbe wird, soweit die medicinische Verwendung in Frage kommt, bei Diabetes, Polysarcie, Magen-, Darm- und Blasenleiden, für die Pharmacie des Geschmackscorrigens, zur Herstellung von Salzen mit bitterschmeckenden organischen Alkaloiden etc., von Bedeutung werden, zumal sämmtliche physiologische Versuche dessen völlige Unschädlichkeit für den menschlichen Organismus, selbst in Dosen, die in der Praxis nie in Frage kommen, ergeben haben. Nach Fahlberg und List lösen je 1000 Theile: Wasser 3,33, 10 proc. Alkohol 5,41, 100 proc. Alkohol 30,27 Saccharin. Die Löslichkeit kann durch Zusatz kohlensaurer Alkalien oder alkalischer Erden beliebig gesteigert werden. In dieser Form gelangte dasselbe z. B. in der Charité zu Berlin zur Verwendung. Auf 0,05 g Saccharin rechnet man 0,02 g Natroncarbonat. Hinsichtlich des Debits nach Grossbritannien, Spanien und Portugal besteht insofern eine Einschränkung, als für diese Länder besondere, mit dem Alleinverkaufe dieses Artikels betraute Agenten angestellt sind.

Schwefelsaures Ammoniak. (22. April 1887.) Aus England wird Mitte April gemeldet, dass während der Osterfeiertage und die Woche darauf nur wenig Geschäfte gemacht wurden. Die Preise haben nachgelassen, und es wird Beckton-Waare zu 11 £ 5 sh. mit 2 % Discont gehandelt. Die Notirungen in London bewegten sich vom 12. bis 18. April von 12 £ bis 11 £ 5 sh. Hull notirte um 2 sh. niedriger. Verschiffungen nach Hamburg waren gering: von London 10 t, von Leith 85 t in der ersten Aprilwoche.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 14. 1887.

Inhalt.

Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern. Von Dr. N. H. Schilling. (Fortsetzung.) S. 409.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 421.
Zur Aichung von Gasmessern. S. 429.
Correspondenz. S. 433.
Kraft- und Heizgas.
Literatur. S. 434.
Neue Patente. S. 436.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 437.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 439.
Augsburg. Vereinigte Gaswerke.
Berlin. Städtische Elektricitätswerke.
Bonn. Rheinische Wasserwerksgesellschaft.
Bremen. Petroleum.
Breslau. Schlesische Gasactiengesellschaft.
Budapest. Elektrische Beleuchtung.
Burg. Wasserleitung und Kanalisation.
Christiania. Elektrische Beleuchtung.
Dresden. Gasanstalt.
Gelsenkirchen. Gelsenkirchener Bergwerk Actiengesellschaft.
Hagen. Wasserwerk.
Jauer. Wasserleitung.
Kaiserslautern. Gasgesellschaft.
Leipzig. XXVIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure.
Mantua. Gaswerk.
Olmütz. Wasserleitung.
Petersburg. Elektrisches Licht nachtheilig für Pflanzen.
Saarburg. Wasserleitung.
Sangerhausen. Gasactiengesellschaft.
Schaffhausen. Schweizerische Gasgesellschaft.
Tilsit. Wasserleitung.
Troppau. Elektrische Beleuchtung.
Wien. Elektrische Beleuchtung der Oper.
Winterthur. Gasanstalt.
Marktbericht. S. 444.

Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern.

Von Dr. N. H. Schilling.

(Fortsetzung.)

Die ersten ausführlichen Nachrichten aus Bayern liegen vor über Versuche mit Gasbeleuchtung in Nymphenburg aus dem Jahre 1817. In einer Mittheilung der »Allgemeinen Handelszeitung vom 13. Mai 1817 sind dieselben dem Aufseher des kgl. Gartenbrunnhauses F. Hess daselbst zugeschrieben. Der Apparat wird dargestellt als ganz nach Accum's Vorschrift construirt, bestehend aus einer Retorte von 1 Fuss 10 Zoll Länge und 6 Zoll im Durchschnitte, einer Reinigungsmaschine von 2 Fuss Höhe und 1 Fuss Weite im Quadrat, einem Gasbehälter 3 Fuss 10 Zoll hoch und 2 Fuss 6 Zoll im Quadrate weit, einer Theersammlungsbütte ausserhalb des Hauses und ¾ Zoll weiten Leitungsrohren. Die Retorte, heisst es, ist in einen gewöhnlichen Stubenofen eingesetzt, und wird ohne Verwendung eines besonderen Brennmaterials bloss durch die gewöhnliche Stubenfeuerung in den erforderlichen Hitzegrad gebracht. Der Reinigungsapparat und der Gasbehälter sind in einer besonderen Kammer; dagegen ist das Beleuchtungsrohr in einer gewöhnlichen Stube der Arbeiter vorgerichtet, und das davon ausströmende Licht kann in den Winterabenden für Letztere benutzt werden. Die Retorte wird jedesmal mit 5 Pfund Steinkohlen von Miesbach in Oberbayern beschickt, und liefert daraus 18 Cubikfuss Gas.

Der Vorgesetzte des Aufsehers Hess, der kgl. Oberbergrath und Director der Maschinen und des Bergbaues, Joseph von Baader, scheint indess die Veröffentlichung sehr übel aufgenommen zu haben. Er erklärte, dass der seit ein paar Monaten zu Nymphenburg ausgeführte Gasbeleuchtungsapparat sein Verdienst und sein Eigenthum sei, und dass er denselben bereits Ihren Majestäten dem Könige und der Königin, Ihren kgl. Hoheiten dem Prinzen Carl, den kgl. Prinzessinnen und Prinzen Eugen, dann sämmtlichen Herren Ministern zu zeigen die Ehre gehabt habe. Er habe Herrn Hess auf seiner dritten Reise nach England im Jahre 1815 mit Erlaubniss der Regierung auf seine Kosten mitgenommen, habe ihn in London mit sich in das erste und grösste Etablissement für Gasbeleuchtung in Peters street Westminster geführt, habe ihm das Princip, die Wirkung, alle Manipulationen und die Anwen-

dung des Verkohlungsprocesses, der Gasbereitung, Reinigung, Fortleitung u. dgl. erklär und ihn dadurch in den Stand gesetzt, in seiner (Baader's) Werkstätte zu Nymphenbur unter seiner Aufsicht und auf seine Kosten den betreffenden Apparat auszuführen.

Noch im gleichen Jahre 1817 wurde von Baader ein detaillirtes Project mit Koste anschlag über die Beleuchtung der königlichen Residenz ausgearbeitet und eingereich Dasselbe wurde auch von der königlichen Akademie der Wissenschaften begutachtet, dere Mitglieder (von Yelin und Schweiger) sich mit der Sache ernstlich beschäftigt, und namentlic auch in Nymphenburg in der Wohnung des Brunnenmeisters Hess und im Wirthshaus d Hausmeisters (Controlor) photometrische Untersuchungen angestellt zu haben scheinen. O es aber die Kosten waren, an denen das Project scheiterte, oder ob hier das Dazwische treten des schon erwähnten Reichenbach'schen Vorschlages zur Beleuchtung der Gänge un Umgebung der königlichen Residenz mit Steinkohlengas, welches 1818 ebenfalls dem Min sterium übergeben wurde, von Einfluss war, kann nicht mit Bestimmtheit entschieden werde Baader äussert sich gelegentlich folgendermaassen: »Ohne Zweifel wäre mein Plan dama genehmigt und ausgeführt worden, wenn nicht ein anderer Techniker, welcher die erste Begriffe von Gasbeleuchtung erst durch meinen Apparat sich verschafft hatte, sogleic behauptet hätte, dass er die Sache weit besser und wohlfeiler machen könne. Als jedoc sein Anerbieten ministeriell genehmigt, die von ihm veranschlagte Summe, welche nur u 1/10 geringer war, als die von mir berechnete, als Extraordinarium in dem Etat der kgl. Ho bau-Intendanz pro 1817/18 angewiesen und zu seiner Disposition bereit war, hielt er es fü klüger, von dieser Unternehmung abzustehen und das Ganze auf sich beruhen zu lassen« Von Seite der kgl. Akademie der Wissenschaften betheiligten sich namentlich Sömmerin und A. Vogel an der Begutachtung des Reichenbach'schen Vorschlages, und beantwortete die vom kgl. Ministerium gestellte Frage, ob die Gasbeleuchtung keine nachtheiligen Folge für die menschliche Gesundheit habe, dahin, dass dieselbe bei gehöriger Vorsicht wenige schädlich sei, als die bisherigen Beleuchtungsarten mit Oel, Fett, Talg, Wachs etc., und das sie verdiene, in möglichster Ausdehnung angewandt zu werden.

Beiläufig erwähnt möge hier noch eines weiteren Vorgangs aus dem Jahre 1818 werde der sich ebenfalls auf die Gasbeleuchtung bezieht. Am 5. Febr. 1818 hatte der damali Besitzer des Stachusgartens in München, Georg Reindl, beim Ministerium um ein Pate auf 20 Jahre nachgesucht, behufs Errichtung einer Privatgasbeleuchtungsanstalt. »Gott sch das Licht, heisst es in der Eingabe, durch ein fiat lux, Prometheus stahl es vom Himm allein so glücklich bin ich nicht.« Er will zuerst sein Haus mit Gas versehen, und da durch eine Actiengesellschaft eine grosse Beleuchtungsanstalt etabliren, und jedem Einwoh den Cubikfuss (24 Cubikfuss = 1 Pfund Kerzen) zu 2 Pfennige bayer. (1,4 Reichspfennig) Blechgefässen über die Strasse verkaufen. Auch diese Eingabe kam zur Begutachtung die kgl. Akademie der Wissenschaften, wo sie ablehnend beschieden wurde, weil, wie heisst, Reindl noch unerfahren sei, und nur die Anstalt in Nymphenburg gesehen h Reindl wurde laut Ministerialrescript vom 6. April 1818 aufgefordert, einen detaillirten P seines Unternehmens vorzulegen, trat dann aber — wie wir gelegentlich erfahren — se von seinem Vorhaben zurück.

So war es also namentlich die Anregung, welche Baader bei Gelegenheit seiner R in England im Jahre 1815 persönlich empfangen hatte, der die Stadt München die er Versuche mit Gasbeleuchtung verdankt. »Nach dem ersten gelungenen Versuch dieser äussert Baader, »den ich zu Nymphenburg im Kleinen ausgeführt habe, ist es hier k Kunst mehr, die Gasbeleuchtung im Grossen auszuführen. Auch bin ich der einzige Gel Bayerns, welcher die Gasbeleuchtung in London im grösseren Maassstabe sah, und in Details zu studiren Gelegenheit hatte.« Und an einer anderen Stelle: »Auf die Herste meiner Gasbeleuchtungsapparate in Nymphenburg hin kann überhaupt in Bayern Nie mehr auf ein Erfindungs- oder auf ein Importationspatent für Gasbeleuchtung Ans machen«. Man kam in München, wie in allen übrigen Städten Deutschlands, vorläufig

Versuche im Kleinen nicht hinaus, und es dauerte bis gegen die Mitte der Zwanziger Jahre, als die Frage der Gasbeleuchtung zum ersten Mal in der Form eines grösseren geschäftlichen Projectes in München auftrat.

In England hatte sich die neue Beleuchtung bereits zu einem recht ansehnlichen Industriezweige entwickelt. Nachdem sich die erste Gesellschaft gebildet, und seit dem 1. April 1814 das Kirchspiel St. Margareths factisch mit Gas beleuchtet war, folgten bald weitere Unternehmungen nach, und im Jahre 1823 finden wir nicht nur die Gasbeleuchtung schon in 52 englischen Städten ausgeführt und 62 vom Parlament genehmigte Gesellschaften, sondern der Unternehmungsgeist der Engländer liess es sich bereits nicht mehr mit seiner heimathlichen Insel genügen, und richtete seinen Blick auf den Continent. Es bildete sich die Imperial Continental Gas Association zu dem ausgesprochenen Zwecke, die Gasbeleuchtung in den grösseren Städten des Continents einzuführen, und man muss gestehen, dass das Unternehmen mit grossem Geschick angefasst wurde. An der Spitze stand der mit der Oberaufsicht über die Londoner Gaswerke betraute Generalmajor William Congreve, als Chemiker fungirte ein angesehenes Mitglied der Royal Society, Dr. Brande, und im Comité befanden sich die Gesandten fast sämmtlicher Staaten des Continents. Durch den kgl. bayerischen Gesandten in London kam am 14. Sept. 1824 auch ein Bericht und ein Prospect der Gesellschaft an das kgl. bayerische Ministerium und gab Veranlassung, die Frage der Gasbeleuchtung von dem neuen Gesichtspunkt aus zum ersten Mal in Erwägung zu ziehen. Die Gesellschaft erbot sich, im Falle der allerhöchsten Genehmigung, mit der kgl. Regierung oder mit den Lokalbehörden unter billigen Bedingungen Verträge abzuschliessen, um für Bayerns Städte nicht nur Gas zu liefern, sondern auch die Errichtung und Unterhaltung aller erforderlichen Bauten und Werke zu besorgen, und ersuchte, sie durch Ertheilung eines ausschliesslichen Patents gegen die Concurrenz irgend einer anderen Gesellschaft derselben Natur zu sichern. Der Vorschlag der englischen Gesellschaft wurde am 11. Oct. 1824 wieder der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zur Begutachtung übergeben.

Um die folgenden Verhandlungen zu verstehen, muss hier bemerkt werden, dass sich um diese Zeit neben der Steinkohlengasbeleuchtung in England bereits verschiedene andere Verfahren zur Leuchtgasbereitung aus sonstigen Stoffen aufgethan und in mehr oder minder umfangreicher Weise entwickelt hatten. Namentlich war das Oelgas zu einer gewissen Berühmtheit gelangt. John Taylor hatte am 13. Juni 1815 ein Patent auf das Verfahren erhalten, animalische Substanzen zum Zwecke der Leuchtgasfabrikation zu destilliren, und nachdem er sich mit Martineau verbunden hatte, 1819 eine Gesellschaft zur Ausbeutung seiner Erfindung gebildet. Man hob die grössere Lichtstärke des Oelgases gegenüber dem Steinkohlengase, die grössere Reinheit desselben hervor, sowie dass es beim Verbrennen weniger Hitze entwickle und nicht so leicht explodire etc. Es gelang bald, dem Oelgase eine ziemliche Verbreitung zu verschaffen, und gerade gegen die Mitte der Zwanziger Jahre hatte die Oelgasbewegung so ziemlich ihren Höhepunkt erreicht. Eine London-Westminster Oil Gas Company hatte beim Parlament um ein Privilegium nachgesucht und vor einer zur Prüfung dieser Frage niedergesetzten Commission fand gerade die lebhafteste Erörterung statt, als das Offert der Imperial Continental Gas Company nach München gelangte.

Es kann nicht Wunder nehmen, dass unter diesen Verhältnissen auch die kgl. Akademie der Wissenschaften bei ihrer Begutachtung die Oelgasbeleuchtung eingehend in Berücksichtigung zog. Es lag dies gerade für München um so näher, als, wie schon hervorgehoben, hier die eigentlichen Steinkohlen fehlten, und nur die oberbayerischen Kohlen zur Verfügung standen, die den englischen Gaskohlen gegenüber nur sehr mangelhafte Resultate ergaben.

Der kgl. Oberfinanzrath und Akademiker Julius v. Yelin stellte sich in seinem Gutachten direct auf den Standpunkt des Oelgases. Dasselbe habe eine totale Revolution im Beleuchtungswesen bewirkt, und den Sieg über das Steinkohlengas davon getragen. Oelgas gebe das schönste Licht, und könne auch das allerbilligste liefern, wenn das Oel nur erst einmal eigentliches Marktgut werde und aus den Luxusartikeln heraustrete. Oelgas habe

auch in Ansehung der Gesundheit und Reinlichkeit sowie wegen sonstiger Eigenschaften Vorzüge. Steinkohlengas müsse zuerst, bevor es zum Verbrennen tauglich sei, von der beigemischten Kohlensäure, den anhängenden brenzlich-öligen Theilen und den ammoniakalischen Dämpfen gereinigt werden, dadurch werde der Gasapparat voluminös, die Gaserzeugung vertheuert. Trotz der Waschung schwärze das Steinkohlengas nach und nach die Vergoldungen und Versilberungen in den Sälen und greife manche Farben auf den Gemälden an. Das Steinkohlengas sollte daher ganz aus unseren Wohnungen verbannt werden. Die Oelgasapparate von Taylor und Martineau seien frei von allen Unannehmlichkeiten, seien vollkommen einfach und compendiös, auch könnten sie mitten in der Stadt erbaut werden. Weiter kommt Yelin noch auf das portative Oelgas als die neueste Verbesserung der Oelgasbeleuchtung. (Am 19. Juni 1819 hatten Dr. Gordon und E. Heard ein Patent genommen auf eine tragbare Gaslampe oder ein Gefäss, in welches man das Gas mit Druck einpumpen könne, und dessen Verschlusskapsel zur Regulirung des Gasstroms mittels einer Schraube bewegt würde. Am 20. April 1825 folgte ein ähnliches Patent von Charles Ogiloy.) Die Vortheile des portativen Gaslichtes gegen die gewöhnliche Gasbeleuchtung mittels eiserner und zinnerner Zuleitungsrohre seien überwiegend und auffallend. Man brauche nur statt der Talglampen die Oelgaslampen einzuhängen, und sei aller Rohrleitung überhoben, sowie auch dem öfteren Verlöschen aller Kohlengaslichter vorgebeugt sei. Eine Maschine von 8 HP sei ausreichend, das Einpumpen von 100 Büchsen auf 20 Atmosphären zu verrichten. Yelin theilt mit, dass am 29. Januar 1825 im Hause des Freiherrn v. Eichthal eine patentirte Gaslampe (Patent Gordon) durch den englischen Capitän Brown vorgezeigt worden sei; das Licht sei sehr schön gewesen, und man habe einen besonderen Geruch nicht wahrnehmen können. Eine Brown'sche Flasche enthalte 6⅔ Cubikfuss Gas, dauere acht Brennstunden und koste 0,17 frs. Yelin rechnet aus, dass die Kosten einer Oelgasanstalt mit 2278 portativen Lampen à 10 Kerzenstärke exclusive Kosten der Flaschen jährlich 52000 fl. betragen, und dass die Kosten einer Lichtstärke beim Oelgas gegenüber dem Talglichte sich verhalte wie 1:4½. Die Vorschläge seines Gutachtens gingen deshalb dahin, dass man das Congreve'sche Anerbieten nicht acceptiren, sondern portatives Gaslicht einführen, und die Verhandlung über den darauf bezüglichen Antrag der Compagnie Brown vorläufig hinausschieben solle. Inzwischen wurde empfohlen, einen Apparat von Taylor und Martineau zu verschreiben, mit diesem eingehende Versuche über alle wesentlichen Punkte zu machen, und in aller Stille durch einen sachkundigen Physiker Recherchen aus England einzuholen.

Im Grossen und Ganzen übereinstimmend mit diesem Gutachten äussert sich v. Baader. Nachdem er zunächst wieder auf seine Versuche in Nymphenburg zu sprechen kommt, und weiter auseinandersetzt, dass der Engländer Brown nichts Neues geliefert, da er schon 181 transportables Gas gemacht habe, hebt er ebenfalls die Vorzüge des Oelgases hervor. I England verwende man den rohen, stinkenden Wallfisch- und Robbenthran, welcher vo den zahlreichen, durch die Regierung sehr begünstigten Grönlandsfischern in grossem Uebe fluss gewonnen werde, dieses Material sei aber in Bayern theurer als Lein- oder Repsö Bei den so tief gesunkenen und wahrscheinlich bald steigenden Getreidepreisen werde sic jedoch der Anbau von Oelpflanzen in Bayern ausdehnen, und die Materialien billig werde Sein Vorschlag ging ebenfalls dahin, vor allen Dingen einen vollständigen Apparat f 30 Flammen aus der Fabrik von Taylor und Martineau als Muster kommen zu lasse und zwar denselben durch ein Handlungshaus für einen Privaten zu bestellen.

Ein weiteres Mitglied der kgl. Akademie der Wissenschaften, Prof. A. Vogel h namentlich die Bedenken hervor, dass die englische Gesellschaft, wenn ihr ein Privilegiu für Gasbeleuchtung in Bayern gegeben würde, wahrscheinlich den Thran bei uns einführ und den Anbau von Oelpflanzen, sowie den Verkehr mit Brennöl gefährden werde. I Wallfischfang liefere eine so grosse Menge von Thran in England, dass derselbe im La gar nicht consumirt werden könne. Die Engländer rüsten jährlich mehr als 150 Schiffe z Fang der Wallfische und Seekälber in Grönland und der Davisstrasse aus, und es wür

jährlich 32 Millionen Pfund Thran gewonnen. Ueberdies bediene man sich in England des Zinnes zur Herstellung von Leitungsrohren, und es würde daher sicher auch das englische Zinn häufiger bei uns eingeführt werden. Das Patent an die englische Gesellschaft sei zu verweigern, dagegen wäre zu wünschen, dass in Bayern die Cultur der Oelpflanzen mehr gehoben würde, und dass ausgepresste und gereinigte Brennöle ins Ausland versendet würden.

In der Klassensitzung der kgl. Akademie der Wissenschaften vom 5. Febr. 1825 wurde das Gesuch der Congreve'schen Actiengesellschaft, zu welcher inzwischen noch eine neuere Erklärung von William Elliot hinzugekommen war, einmüthig abgelehnt und beschlossen, dies vorläufig an allerhöchster Stelle zur Kenntniss zu bringen. Zugleich sollte indess die Berathung über Einführung der Gasbeleuchtung in München und deren chemisch-technische Einrichtung und ökonomische Behandlung noch fortgesetzt werden, und wurden zu dieser auch einige der polytechnischen Section angehörige Mitglieder hinzugezogen. Allein auch diese weitere Behandlung der Sache führte zu keinem andern Resultate; sämmtliche gutachtliche Ausserungen sprachen sich in negativem Sinne aus.

Der Conservator Fuchs meinte zunächst, es habe mit der Sache keine grosse Eile. Man habe dadurch, dass man in Bayern die Gasbeleuchtung noch nicht eingeführt, gewiss noch Nichts verloren, wir würden es mit unseren schlechten Materialien nicht so weit gebracht haben, als die Engländer. Fuchs zweifelt an den Vortheilen der Gasbeleuchtung. Es sei ihm unbegreiflich, dass eine bestimmte Quantität Oel, in Gas verwandelt, mehr Licht geben solle, als dasselbe Quantum unmittelbar in Argandlampen verbrannt, wobei keine unverbrannten Oeltheile sich verflüchtigen. Hier seien der Gasbildungs- und der Verbrennungsprocess, die bei der Gasbeleuchtung getrennt sind, gleichsam in einem vereinigt, und man könnte beinahe sagen, dass die Lampenbeleuchtung vollkommener sei, als die Gasbeleuchtung. Durch letztere könne man an Lichtmenge nichts gewinnen. Wenn wir im Stande wären, schlechtes Oel soweit zu veredeln, dass es die gehörige Beschaffenheit zum Beleuchten hätte, so würde wahrscheinlich die Oelgasbeleuchtung kein grosses Glück machen. Das portative Gaslicht sei selbst bei grosser Vorsicht immer mit einiger Gefahr verbunden, namentlich werde das Eisen durch das stark comprimirte Gas allmählich angegriffen und zerstört. Man solle daher noch ein paar Jahre warten, und die Resultate in anderen Ländern abwarten. Und da die Gasbeleuchtung doch nie ganz allgemein werden könne, so solle man eine besondere Aufmerksamkeit auf die Vervollkommnung der Lampen und Reinigung des Oeles richten, und ein vortheilhaftes Verfahren zur Scheidung der näheren Bestandtheile des thierischen Fettes, des Elain und Stearin ausfindig zu machen suchen.

Joseph v. Fraunhofer hielt die Gasbeleuchtung noch für zu wenig entwickelt, um ihre allgemeine Einführung in Bayern schon empfehlen zu können. Die im polytechnischen Institut zu Wien vor mehreren Jahren mit grossem Aufwand eingeführte Gasbeleuchtung sei gleichfalls wieder aufgegeben worden.

Unter den übrigen gutachtlichen Aeusserungen möge hier nur noch diejenige von Siber Erwähnung finden, der den Absatz des Thrans für den Hauptzweck der englischen Speculation hielt. Er wünschte Versuche mit portativem Oelgas anzustellen, aber das Gas aus inländischen Oelen zu entwickeln. Man müsse darthun, dass das Material im Inlande beschafft werden könne, sonst würde der Bezug vom Ausland eine Klasse von Gewerbsleuten (Metzger, Seifensieder etc.) drücken, ohne einer anderen Klasse emporzuhelfen, und wir würden einen Theil unseres Geldes, ohne dass es wieder zurückkäme, auswandern sehen, um — am Abende heller zu sehen. Timeo Danaos et dona ferentes! — schliesst Siber sein Gutachten. Es ist kein Wunder, dass unter solchen Umständen die Bemühungen der englischen Gesellschaft ohne Erfolg blieben.

Die Offerten der Imperial Continental Gasassociation resp. des General Congreve hatten in Deutschland zunächst nur in zwei Städten unmittelbaren Erfolg, in Hannover und Berlin. In beiden Städten wurden die Anstalten von englischen Ingenieuren gebaut, mit

englischen Apparaten ausgestattet und mit englischen Kohlen betrieben. Die Anstalt in Hannover war für 1000 Flammen eingerichtet, hatte zwei Gasbehälter à 330 cbm Inhalt und ein fünfzölliges Hauptrohr. Trotzdem bedurfte sie viele Jahre lang keiner Vergrösserung. Die Berliner Anstalt, von G. W. Drory erbaut, war grösser, und musste sehr bald nach ihrer Vollendung erweitert werden. Der Vertrag in Berlin vom 21. April 1825 war nicht mit der Stadtverwaltung, sondern mit dem kgl. Polizeipräsidium abgeschlossen, und gab der englischen Gesellschaft auf 21 Jahre das ausschliessliche Recht, Gasröhren in den Strassen der Stadt zu legen und Gas zur öffentlichen und Privatbeleuchtung zu liefern. Dagegen übernahm die Gesellschaft die Verpflichtung, gegen eine Entschädigung von 31000 Thalern — diese Summe kostete damals die öffentliche Beleuchtung Berlins — 2719 Laternen aufzustellen und davon 1789 mit Gas zu beleuchten, ferner die Theater, öffentlichen Gebäude, Caféhäuser, Läden und Privatwohnungen in den Strassen, durch welche die Röhrenleitung sich erstreckte, mit Gasbeleuchtung zu versehen. Das Jahr 1826 war das Jahr, wo die Gasbeleuchtung als Industriezweig von England aus ihren Einzug in Deutschland hielt, am 19. September 1826 sah Berlin unter den Linden zum ersten Mal das Gaslicht brennen.

Mittlerweile erwachte aber auch der deutsche Unternehmungsgeist, und begann alsbald in die Schranken zu treten, in Dresden durch Blochmann, in Frankfurt a. M. durch Knoblauch und Schiele. G. M. S. Blochmann, den wir dem Namen nach schon von seinen Versuchen in Benediktbeuern her kennen gelernt haben, lebte seit October 1818 als Inspector des kgl. sächsischen mathematisch-physikalischen Salons und der Kunstkammer in Dresden, und setzte hier seine Arbeiten fort, indem er im Winter 1819/20 Gasbeleuchtung in seinem mechanischen Institute einrichtete und eine Gaslaterne vor seinem Hause unter hielt. Der König von Sachsen hatte schon durch ein Rescript vom 18. Juni 1816 der kgl. Polizeicollegium den Auftrag ertheilt, für einen grösseren Versuch der Strassenbeleuchtung Dresdens mittels Gaslicht Vorschläge zu machen, allein mit den Vorbereitungen und Berichterstattungen waren Jahre resultatlos vergangen. Da erhielt am 3. Februar 1821 auch Blochmann den Auftrag, Pläne und Anschläge anzufertigen. Neue Bedenken hielten die Ausführung seines Projectes noch wieder Jahre lang auf, bis General Congrève im Jahre 18 auch nach Sachsen kam, und das Anerbieten machte, Dresden und Leipzig zu den bisherig Kosten dreimal so hell durch Gas zu beleuchten, auch die erforderlichen Kohlen, Eisenröhren und Apparate nur aus Sachsen zu beziehen und hier anfertigen zu lassen. Etwas später kamen auch noch die Agenten der Londoner Oelgasgesellschaft. Blochmann li sich durch Nichts irre machen, und erhielt zunächst am 28. Februar 1825 die Genehmigu einen Saal im kgl. Schloss probeweise mit Gas beleuchten zu dürfen. Nach dem Ze niss des Sohnes Blochmann's (Beiträge zur Geschichte der Gasbeleuchtung, gesammelt zusammengestellt von G. M. S. Blochmann, Dresden, im Selbstverlage des Verfass suchte im Herbste 1825 der General Congrève den Vater persönlich auf, machte Engagementsanerbietungen und bemühte sich durch Darstellung der Schwierigkeiten, wel die Einführung dieser Beleuchtungsart in England erfahren habe, ihn zum Eintritt in Dienste seiner Compagnie zu bewegen. Auf Grund seiner bereits gelungenen Versuche, um das bisher ihm geschenkte Vertrauen zu rechtfertigen, sowie um diesen Zweig der dustrie auf deutschem Boden selbständig entwickeln zu helfen, schlug aber Blochm die Anerbietungen des General Congrève aus. Er erhielt denn auch den Auftrag, Einrichtung selbst auszuführen, und am 27. April 1828 zur Feier der Geburt des K prinzen Albert brannten zum ersten Mal die aus der von ihm erbauten Anstalt gespe Laternen.

Unter etwas anderen Verhältnissen brachten in demselben Jahre Knoblauch Schiele die Beleuchtung in Frankfurt a. M. zu Stande. Beide Freunde, geborene F furter, hatten in dem in der Nähe gelegenen Orte Niederrad mehrere Jahre lang (182 1827) Versuche zur Erzeugung eines brauchbaren Oelgases gemacht, weil sie angesicht ihnen zu Gebote stehenden pecuniären Hülfsmittel der Ansicht waren, dass sie eine O

anstalt um geringere Anlagekosten würden herstellen können, und auch die Bereitungsweise dieses Gases eine einfachere sein werde. Es gelang ihnen, den Bau des Werkes in Frankfurt zu Stande zu bringen, und dasselbe am 18. September 1828 mit einem Consum von 3000 cbf in der stärksten Nacht in Betrieb zu setzen. Das Geschäft hatte zwar mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, und musste sogar eine Zeit lang still liegen, allein der Muth und die Ausdauer der Unternehmer brachten es glücklich über alle Schwierigkeiten hinüber und zu dauerndem Gedeihen.

Hatten nun auch diese ersten Schritte, mit denen die Gasbeleuchtung in Deutschland aus dem Gebiete der Versuche in dasjenige der industriellen Unternehmungen übertrat, speciell für Bayern noch keine unmittelbare Bedeutung, so war doch die Zeit gekommen, wo auch hier der Unternehmungsgeist sich allmählich zu regen begann, und man die Gasbeleuchtung unter einem anderen Gesichtspunkt, als bisher, ins Auge fassen lernte. An den ersten Bemühungen, ein grösseres Unternehmen zur Beleuchtung der Stadt München praktisch ins Leben zu rufen, finden wir die Familie Eichthal betheiligt. Baron Bernhard v. Eichthal war ein Freund und thätiger Förderer wissenschaftlich-technischer Fortschritte, und wandte auf dahin gerichtete Versuche grössere Summen. Ueberdies war er durch den in der Gegend von Benediktbeuern eingerichteten Kohlenbau direct an der bayerischen Industrie betheiligt, und unternahm 1825 mit v. Yelin eine Studienreise nach England und Schottland. Von ihm findet sich aus dem Jahre 1826 ein der kgl. Hofbauintendanz gemachtes Anerbieten, auf eigene Kosten in den Hofgartenarkaden und im Bazar eine Gasbeleuchtung herzustellen. Allein auch dieses Project wurde von der kgl. Akademie der Wissenschaften abfällig begutachtet, und kam nicht zur Ausführung. Die Gasbeleuchtung an diesem Orte, heisst es in dem Gutachten Baader's, sei abzuschlagen, weil man nicht für alle Feuersgefahr und Erschütterung gut stehen könne, auch die Möglichkeit sehr denkbar sei, dass die Farben der Gemälde in der über den Arkaden liegenden kgl. Bildergalerie unter gewissen Umständen leiden dürften, als auch wegen des üblen Gestankes, welcher sich bei der Reinigung der Gefässe verbreitet, und der allen in der Nähe wohnenden, namentlich Sr. Königlichen Hoheit Prinz Karl lästig fallen würde.

Im Jahre 1828 am 27. November wurde vom Vater des vorigen, dem Hofbanquier Baron Simon v. Eichthal, dem Stadtmagistrate Namens einer von ihm gebildeten »Königlich Bayerischen Gasbeleuchtungsgesellschaft« ein Offert zur Einführung der Gasbeleuchtung in der Stadt gemacht, das von der kgl. Regierung nachdrücklich unterstützt wurde, und für das sich Se. Majestät der König lebhaft interessirt zu haben scheint. Es wurde der Vorschlag gemacht, in den Strassen der Stadt, soweit dieselben auf beiden Seiten bebaut seien, 600 Gaslaternen mit je 1292 Brennstunden jährlich aufzustellen und zur Leitung des Gases 132000 Fuss Rohrleitung aus Holzteicheln zu legen; den Bauplatz für die Fabrik am Wollgarten in der Grösse von 6½ Tagwerk wurde der Magistrat ersucht, unentgeltlich herzugeben. Die Kosten für die 600 Laternen wurden auf jährlich 30000 fl. angeschlagen. Der Magistrat bemerkte darauf, dass im Jahre 1825/26 die Zahl der Strassenlaternen wohl nur 775 betragen habe, dass sie aber 1828 auf 1200 gestiegen sei, und dass statt früher 1292, jetzt 1728 jährliche Brennstunden erforderlich seien. Da die Unschlittbeleuchtung nur 18000 fl. koste, so könne man auf das neue Project nicht eingehen. Baron v. Eichthal dehnte am 22. December 1829 seinen Vorschlag auf 1200—1400 Laternen mit je 1728 jährlichen Brennstunden aus, und verlangte dafür jährlich 50000 fl., allein der Magistrat wollte eine Mehrausgabe von rund 30000 fl. nicht übernehmen, und das kgl. Staatsministerium des Innern beschloss am 23. Juni 1833, die Sache vorläufig bis zur Regulirung der Häusersteuer auf sich beruhen zu lassen.

Aus dem Jahre 1826 wird im Kunst- und Gewerbeblatt noch von dem damaligen Badeinhaber Meyer über Versuche mit comprimirtem Oelgas berichtet, für welche der Brunnenmeister Hess in Brunnthal einen Gasbeleuchtungsapparat aufgestellt hatte. Eine

mit diesem Oelgas gefüllte Flasche für acht Stunden Brenndauer wurde in der Sitzung des polytechnischen Vereines vom 17. Mai 1826 vorgezeigt.

Um diese Zeit starben mehrere der Männer, die sich um das Studium der neuen Beleuchtungsart Verdienste erworben hatten; im Jahre 1826 Reichenbach und Fraunhofer, im Jahre 1830 Baader und Bernhard v. Eichthal, und es ward Anfangs der Dreissiger Jahre mit dem neuen Licht wieder ganz still.

Ein weiterer Anlauf, München für ein Gasbeleuchtungsunternehmen zu gewinnen, wurde erst im Jahre 1836 unternommen, indem am 22. October d. J. ein Opticus und Mechanicus bei der kaiserl. medico-chirurgischen Akademie in St. Petersburg Joh. Wolfg. Reichenbach sich mit einem Offert an die kgl. bayer. Regierung wandte. Im Rescript der kgl. Regierung des Isarkreises an den Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Vereins vom 27. Januar 1837 wurde hervorgehoben, dieser Mann habe die Gasbeleuchtung bereits in mehreren Städten des russischen Reiches eingeführt, es sei folglich vorauszusetzen dass er die nöthigen technischen Kenntnisse besitze. Es frage sich nur, ob die Herbeischaffung des nöthigen Brennmaterials — der Steinkohlen — nicht mit so grossen Kosten verbunden sei, dass eine sich auf Actien bildende Gesellschaft sich mit grossen Verlusten wieder auflösen müsste, oder dass an dieser Vorfrage jedes Actienunternehmen überhaupt scheitern würde.

Hier ist nun nicht ausser Acht zu lassen, dass die Erfahrungen, die man bis dahin mit der Gasbeleuchtung in anderen Städten Deutschlands gemacht hatte, keineswegs ermuthigend waren. In Hannover war die Betheiligung des Publikums eine sehr gering geblieben; in Berlin war man mit den Leistungen der englischen Gesellschaft unzufrieden, indem diese sich weigerte, die Gasbeleuchtung dem Wunsche der Stadt gemäss auszudehnen und überdies der Preis des Gases sehr hoch gehalten wurde. In Frankfurt a. M. hatte die Gasanstalt mit unsäglichen Schwierigkeiten zu thun; man war vom Oel auf das billigere amerikanische Harz als Rohmaterial übergegangen, allein trotzdem war es noch nicht eigentlich gelungen, dieselbe rentabel zu machen. Auch betrug der Consum in der längsten Nacht immer noch nicht mehr, als 15000 cbf. In Dresden hatte sich die Sache verhältnissmässig am günstigsten entwickelt, die Anstalt war durch die inzwischen veränderte Landesverfassung Sachsens am 1. Juli 1833 vom Staatsfiscus an die städtische Gemeinde übergegangen, allein der Maximalconsum betrug bei diesem Uebergang auch hier nur 50000 cbf, und die ganze Strassenbeleuchtung bestand aus 278 Flammen. An neuen Gasanstalten war seit 1828 nur eine einzige hinzugekommen, indem die durch von Tschoffi im Jahre 1833 begründete erste österreichische Gasbeleuchtungsgesellschaft das Gaslicht in Wien einführte. Die Thätigkeit der Gesellschaft musste sich indess auf die Abgabe von Gas an Private beschränken, da es ihr, trotz aller Bemühungen und versuchsweisen Beleuchtung einiger öffentlicher Plätze und Strassen nicht gelang, wegen Uebernahme der öffentlichen Beleuchtung sich mit den städtischen Behörden zu einigen. Im Uebrigen befand sich die Gasbeleuchtung im Jahre 1836 nur noch in ein Paar grossen deutschen Städten im Stadium der Vorbereitung.

Der Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Vereins begutachtete das Project Reichenbach's ablehnend. Erwägt man, heisst es, wie langsam unter weit günstigeren Verhältnissen in Berlin, Dresden u. s. w. die Gasbeleuchtung allgemeiner wird, so erkennt man wie unwahrscheinlich es ist, dass eine Gasbeleuchtungsgesellschaft hier in München Rechnung finden würde, und dass dieses Verhältniss mehr oder weniger in allen Städten Bayerns der Fall sein wird, wo die Rohmaterialien, nämlich Harz, Thran oder gute Steinkohlen nicht billig sind«. Es wird berechnet, das das Quantum Gas, dessen Leuchtkraft demjenigen eines Pfundes Talgkerzen entspricht, an Herstellungskosten erfordert

aus Oel 35½ kr.
aus Steinkohlen 24 kr.,

während das Pfund Talgkerzen 25 kr. kostet. »Dazu kommt«, heisst es weiter, »dass schon die Anlagekosten einer solchen Fabrik sich hier in München bedeutend höher belaufen würden, als in Sachsen und am Rhein. Denn alle Retorten, alle Abkühlungs- und Läuterungs-Apparate, dann die Leitungsröhren, müssen aus Metall bestehen, und werden am wohlfeilsten aus Gusseisen gemacht. Dieses Material steht aber hier beinahe doppelt so hoch im Preise, als an den benannten Orten. Eine Gesellschaft von ähnlicher Ausdehnung, wie die Dresdener, wird daher nicht mit 125 % von den Productionskosten des Gases für die Zinsen des Anlagecapitals etc. ausreichen, und man wird von 180 % sich nicht weit entfernen dürfen«.

Bei Gelegenheit dieses Gutachtens wird übrigens zugleich über die Münchener Strassenbeleuchtung Klage geführt. Eine Beleuchtung der Strassen besteht in München seit dem Jahre 1731. In der »Stadtgeschichte« von Joseph Burgholzer aus dem Jahre 1796 heisst es darüber: »Die Beleuchtungsanstalt wird von einem sonderheitlichen Beleuchtungsamt besorgt, so dass die Stadt, ausser an hellen Mondnächten, bis über Mitternacht, bei besonderen Gefahren und Feierlichkeiten aber bis zum Morgen, und zwar oft verdoppelt, beleuchtet wird. Das dritte Haus, oder wenn es breite sind, das andere, trägt eine Laterne; an dem churfürstlichen Hof- und anderen herrschaftlichen Thoren befinden sich dergleichen zu beiden Seiten. In dem Werk über »München unter König Maximilian Joseph I. von Dr. Christian Müller, Mainz 1817« heisst es: »Wenn die beleuchteten Hauptstrassen der Stadt auch nicht den prächtigsten Anblick geben, so muss doch Münchens Strassenerleuchtung in den belebtesten Theilen der Stadt zu den besseren gezählt werden. Nicht so gut wie die Bremer und die Stuttgarter, welche ich jetzt für die erste auf dem Continent halte, ist sie doch besser, als die Dresdener und die Wiener. Die Beleuchtung der Vorstädte ist aber ärmlich und der bayerischen Königsstadt unwürdig«. In unserm Gutachten wird darüber Klage geführt, dass Graf Rumford statt der früheren Oellampen Talglampen eingeführt habe, weil sie wohlfeiler und leichter zu handhaben seien. So wenig erfreulich die Aussichten sind, heisst es in dem Gutachten, für eine erfolgreiche Einführung einer Gasbeleuchtung in München, so wenig darf man an der Möglichkeit der Herstellung einer besseren Strassenbeleuchtung verzweifeln, denn diese liegt hier noch in ihrer Kindheit. Sie geschieht nicht mit Talgkerzen, noch mit geläutertem Lampenöl, sondern mit ordinärem Talg, es sind keine Vorkehrungen zur vollkommenen, geruchlosen Verbrennung, keine Reverberen angebracht, kurz Nichts, was die Absicht zu beleuchten erkennen lässt. Man möchte unsere Strassenbeleuchtung nur für eine Anstalt halten, Talg auf der Strasse zu verbrennen. Hierauf dürfte die Gemeindeverwaltung hauptsächlich aufmerksam zu machen sein. Wir können nicht umhin, die Aufmerksamkeit des Centralverwaltungsausschusses bei diesem Anlasse ganz besonders auf die Verbesserung der Strassenbeleuchtung zu lenken, und glauben, dass es nicht die Kräfte des polytechnischen Vereins übersteigen dürfte, wenn auf die Herstellung der zweckmässigsten und nicht zu kostspieligen Strassenlampe von Seiten des Vereins ein eigener Preis ausgesetzt würde«.

Die kgl. Regierung nahm auch Veranlassung, dem Magistrate die Verbesserung der Strassenbeleuchtung dringend zu empfehlen, allein die Berechnungen, welche dieser vorlegte, wiesen nach, dass dadurch wesentliche Mehrkosten veranlasst würden, und solche erklärte man nicht übernehmen zu können.

Im Jahrbuch der Stadt München (Stadtchronik) findet sich vom Jahre 1837 die Notiz: »Desgleichen eröffnete heute der Hofbuchhändler Jacob Bayer sein neues Lokal am Schrannenplatze, am Lindwurmeck, welches aufs Eleganteste und Comfortabelste eingerichtet ist. Dazu hat derselbe noch das Verdienst, der erste zu sein, welcher sein Lokal mit Gas beleuchtet, was bei der Dunkelheit einen imposanten Anblick gewährt«. Diese Gasbeleuchtung bezieht sich auf eine vom Spänglermeister Karl Marold in München verbesserte Lüdersdorff'sche Dampflampe, in welcher ein aus rectifizirtem Terpentinöl und starkem Alkohol bestehender Leuchtspiritus zuerst verdampft, resp. vergast und nachher in dieser Form ver-

brannt wurde. Die Lüdersdorff'sche Dampflampe, erzählt Marold, wurde mir dem Namen nach im Jahre 1836 durch den kgl. Registrator der Akademie Pregel bekannt, indem mir dieser mittheilte, man fertige Lampen in Berlin, welche nicht mit Oel, sondern mit Spiritus gefüllt würden, und schön brennen sollten; zugleich bemerkte er mir, dass ich Versuche nicht anzustellen brauche, da er gesonnen sei, eine Lampe kommen zu lassen. Im März 1837 wurde ich von dem Staatsrath v. Grandauer aufgefordert, meine aufgegebenen, im Jahre 1834 angestellten Versuche, selbsterzeugende Oelgaslampen zu bauen, wieder zu erneuern, indessen ich zog es vor, mich an die Dampfgaslampe zu machen. Marold beschreibt nun die Verbesserungen, die er an der Lüdersdorff'schen Lampe angebracht habe, und bemerkt, dass es eine so von ihm verbesserte Lampe sei, welche im Laden des Hofbuchhändlers Bayer brenne. Er hebt als Vorzug seiner Lampe besonders hervor, dass sie nicht im Mindesten gefährlich sei, wie die Lampen mit comprimirtem Gas, und hält sich überzeugt dass er die Portativlampen bald verdrängen werde.

Die kgl. Regierung nahm Veranlassung, den Magistrat speciell auf die Marold'sche Lampen zum Zwecke der Verbesserung der Strassenbeleuchtung aufmerksam zu machen.

Durch einen im Correspondenten von und für Deutschland vom 15. November 183 enthaltenen Artikel über Leuchtgas aus Torf war das kgl. Staatsministerium des Innern au ein Verfahren aufmerksam gemacht worden, welches in Frankreich von Merle entdeckt worden war, um in solchen Gegenden, wo die Steinkohlen theuer seien, Gasbeleuchtun einzuführen, und forderte den Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Verein auf, diese für Bayern und namentlich für die Haupt- und Residenzstadt München bei de so unerschöpflichen Reichthum ihrer Umgebungen an Torf, so wichtige Erfindung ein genauen Untersuchung zu unterwerfen. In dem betreffenden Gutachten des polytechnisch Vereins wird ausführlich über Versuche berichtet, welche mit dem compactesten Torfe, d man in der Gegend von Schleissheim erhalten konnte, in Folge dessen ausgeführt wor waren, allein die Resultate waren keineswegs so günstig ausgefallen, wie sie Merle seinem französischen Torf angeblich erhalten hatte. »In Folge der Untersuchungen, he es in dem Gutachten, ersehen wir, dass der compacte Schleissheimer Torf zwar sehr brennbares Gas liefert, welches aber zu wenig Kohlenstoff enthält, um unmittelbar als Leu gas verwendet zu werden. Keineswegs aber wollen wir deshalb die Untersuchungsa in Betreff der Benutzung des hiesigen Torfes auf Leuchtgaserzeugung schon für geschlo erklären, sondern viel mehr in ferneren Versuchen uns noch vorbehalten, ein Mittel findig zu machen, wodurch der Kohlenstoffgehalt des Torfgases vermehrt werden kö Dass die Steinkohle, das Steinöl und der Torftheer, welche allerdings für diesen Z zunächst gegeben wären, die geeignetsten Mittel nicht sind, haben wir durch Versuch wiesen. Ein erschwerender Umstand für die Auffindung solcher Mittel ist immer, das so wohlfeil als möglich, oder als Abfall anderer Proceduren zu bekommen sein mi wenn sie ausführbar sein sollen, und dazu gewähren die localen technischen Verhäl dahier gerade nicht die günstigsten Conjuncturen.«

Im Jahre 1838 gelangte zunächst die Frage des comprimirten Gases noch einmal z zur Erörterung. Ein gewisser v. Solms hatte um ein Privilegium für ein solches Hochdruck comprimirtes transportables Gas nachgesucht, und es wurde dieses Gesuch falls dem Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Vereins zur Begutachtung wiesen. »Zweifellos, heisst es in dem Bericht, gewährt diese Art der Gasbeleuchtun theile in der ursprünglichen Einrichtung, namentlich macht sie die Zuleitungsröhr behrlich, und ist daher im Allgemeinen zu empfehlen. Indessen sind die Schwierig welche für den grössten Theil von Bayern sich der Gasbeleuchtung entgegenstellen, Natur, als dass ihnen auf diesem Wege gründlich abgeholfen werden könnte. Bay bis jetzt keine Kohlen, welche brauchbares Leuchtgas geben. Man müsste Letzteres aus Oel oder Pech etc. gewinnen, was verhältnissmässig theuer kommt. Es ist dah

Digitized by Google

von obiger Anstalt für transportable Gasbeleuchtung, selbst wenn sie bei uns zur Ausführung kommen sollte, nach aller Wahrscheinlichkeit nichts sehr Erhebliches für jetzt zu erwarten«.

Besonderes Aufsehen machte in demselben Jahre ein anderes Verfahren der Leuchtgasbereitung, nämlich das Selligue'sche Wassergas. Das von Alex. François Selligue in Paris erfundene carbonisirte Wasserstoffgas, für dessen Einführung der Chemiker Otto Pauli in Landau in der Rheinpfalz bereits unter dem 27. August 1835 ein Privilegium für Bayern auf zehn Jahre erhalten hatte, wurde bekanntlich in der Weise dargestellt, dass Selligue das durch Zersetzen von Wasserdampf mit glühenden Kohlen erzeugte Wasserstoffgas unter geeigneter Temperatur in Retorten leitete, in denen schweres Leuchtgas aus bituminösen Schiefern erzeugt wurde. Es bestand zur Ausbeutung der Erfindung eine »Allgemeine Gesellschaft für Gasbeleuchtung« und vom Hauptcomptoir dieser Gesellschaft in Köln ging am 2. Juli 1838 ein Prospectus an alle städtischen Verwaltungsbehörden mit der Aufforderung, sich in gewöhnlichen unfrankirten Briefen an dasselbe zu wenden, und Auskunft über alle auf eine Gasanlage Bezug habenden Verhältnisse ihrer Stadt zu ertheilen, falls die Einführung einer Gasbeleuchtung beabsichtigt werde, und einem baldigen Abschlusse Nichts entgegen stehe. Der Prospectus führte an, dass Beleuchtungen dieser Art in Thätigkeit seien zu Paris, in Lyon und Antwerpen, und dass Anlagen in Dijon, Mülhausen, Mecheln u. s. w. in der Ausführung begriffen seien. Der Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Vereins erklärte in seinem Gutachten vom 28. Juni 1838 das Selligue'sche Verfahren als für Bayern sehr beachtenswerth. Während im südöstlichen Bayern die zur Leuchtgasfabrikation gewöhnlich gebräuchlichen Rohstoffe um entsprechende Preise gänzlich mangeln, werde hier ein Material in Anwendung gebracht, das an verschiedenen Punkten des Vaterlandes billig gewonnen werden dürfte. Bituminöser Mergel komme mit dem Braunkohlenflötz am Fusse der Alpen vor, und ebenso dürfte vielleicht der Brandschiefer hier eine geeignete Verwendung finden. »Gestützt, heisst es am Schluss — auf das Urtheil der so sehr competenten Pariser société d'encouragement, welche Herrn Selligue den Preis von 2000 frs. zuerkannte, und in Erwägung, dass grossartige Gesellschaften sich leicht in Besitz aller wahren Fortschritte setzen können, halten wir es allerdings angemessen, mit der allgemeinen Gasbeleuchtungsgesellschaft Verbindungen anzuknüpfen. Der Gesellschaft dürfte dabei jedoch zur Bedingung gemacht werden, dass dieselbe wo möglich, unter übrigens gleichen Verhältnissen, zur Erzeugung des benöthigten Gases bayerische Rohstoffe verwende«.

Ein junger bayer. Ingenieurpraktikant, Kreutter, hatte die Gasbeleuchtung von Selligue, der sich für Belgien mit Grouvelle verbunden hatte, in Paris gesehen, und legte im Jahre 1839 der kgl. Regierung ein Project vor, worin er den Vorschlag machte, dass die Stadt eine derartige Anstalt in Regie errichten sollte. Er nahm 600 öffentliche Laternen mit je 2000 Brennstunden an, 1000 Lampen in öffentlichen Gebäuden mit je 1200 Brennstunden und 1000 Lampen bei Privaten mit je 1600 Brennstunden jährlich, rechnete somit einen Jahresconsum von 15 Millionen Cubikfuss heraus. Das Anlagekapital für die Anstalt war auf 183000 fl. angeschlagen, der Gaspreis für Private zu 6¹/₂ fl., für öffentliche Gebäude zu 5³/₄ fl. pro 1000 cbf, und für eine Strassenlaterne zu 20 fl. pro Jahr angenommen. In einer Betriebsrechnung war die Rentabilität der Unternehmung dargestellt.

Der Magistrat, dem dieses Project von der kgl. Regierung nachdrücklich empfohlen wurde, zog zunächst Erkundigungen ein, dieselben fielen indess nicht günstig aus. In Antwerpen war das Gas allerdings in Gebrauch, allein es stellte sich sehr theuer. Die städtischen Verwaltungen von Lyon und Mecheln berichteten, dass das Wassergas bei ihnen gar nicht eingeführt sei. In Dijon konnte der Magistrat keine eigentliche Auskunft ertheilen, da das Unternehmen nicht Eigenthum der Stadt war. In Paris waren einzelne Etablissements von Selligue beleuchtet, auch besass derselbe eine Anstalt in Battignole, aber über die ökonomischen Ergebnisse des Betriebes konnte kein Aufschluss gegeben werden.

Der Magistrat theilte der kgl. Regierung zunächst diese Berichte mit, und sprach sich dahin aus, dass nach seiner Ansicht das Verfahren von Selligue und Grouvelle noch

nicht hinreichend zuverlässig sei. Auch machte er seine Bedenken gegen die Kreutter'schen Aufstellungen geltend, namentlich seien die Annahmen für den Consum nicht zutreffend. In München seien um 7 Uhr die Läden und Bureaus geschlossen, das Theater allein werde allenfalls drei Stunden Brennzeit in Anspruch nehmen, auf eine ergiebige Gasabnahme dürfe in München vielleicht noch auf viele Jahre hinaus nicht gerechnet werden, und wenn dieses der Fall nicht sei, so würde sich ein so kostspieliges Unternehmen nie erhalten, und würde immer wieder auf die frühere Beleuchtungsweise zurückführen, wie das auch schon bei einigen anderen Städten der Fall gewesen sei.

Auf wiederholtes Drängen der kgl. Regierung wurde indess der Prof. Dr. Kaiser noch veranlasst, mit den verschiedenen am Fusse der Alpen vorkommenden Mergelschiefern, sowie mit dem bei Tegernsee vorkommenden Erdöl (Quirinus-Oel) Versuche darüber anzustellen, ob und in wie weit sich diese Materialien für die Zwecke der Selligue'schen Wassergasdarstellung würden verwenden lassen. Das Gutachten des Prof. Dr. Kaiser vom 22. August 1840 spricht sich dahin aus, dass das Quirinus-Oel wohl als verwendbar erscheine, dass es jedoch fraglich sei, ob dasselbe nachhaltig sein werde. Die untersuchten Mergelschiefer zeigten meist einen geringen Gehalt an Oel, und seien entweder überhaupt nicht verwendbar, oder nur in dem Fall, wenn man das Oel aus ihnen an Ort und Stelle um sehr billigen Preis gewinnen könne.

Kreutter suchte dem gegenüber durch eine Vorlage an die kgl. Regierung vom November 1840 seine Behauptung aufrecht zu erhalten, dass ohne Zweifel der Bedarf an Schieferöl nachhaltig in zureichendem Maasse in der Nähe gewonnen werden könne, und der Magistrat wurde veranlasst, nochmals persönlich mit demselben in Verbindung zu treten. Allein die Nachweise, die Kreutter zu liefern aufgefordert wurde, konnten nicht beigebracht werden, und die Stadt lehnte es ab, weiter mit diesem zu verhandeln.

Auch ein Bericht des damaligen kgl. Consuls in Köln über die in Belgien gemachten Erfahrungen mit dem Wassergas von Selligue und Grouvelle rieth von einer Verbindung mit dieser Gesellschaft ab, da bis jetzt keine genügenden Erfolge nachgewiesen werden könnten.

Inzwischen hatte am 15. Februar 1840 die kgl. Regierung in Folge höchsten Auftrages zur Berathung der Frage über die Einführung der Gasbeleuchtung in München eine besondere Commission niedergesetzt, zu der auch namentlich die beiden Bürgermeister, sowie der magistratische Referent über Strassenbeleuchtung, berufen wurden.

Erwähnt möge hier noch eines Offerts aus dem Jahre 1840 werden, das der kgl. bayer. Baurath Metivier am 1. Mai einreichte, und worin er sich erbot, die Stadt München mit Gas zu beleuchten. Allein das Offert enthielt über seine Art der Gasbereitung nichts Näheres, und der Magistrat ertheilte ihm deshalb auch nur die allgemein gehaltene Antwort, dass er, insoweit die Beleuchtungsumlage dies gestatte, demjenigen Unternehmer den Vorzug geben und bei ihm Gaslicht entnehmen werde, der bei geringstem Preise das reinste und ergiebigste Gaslicht zu liefern im Stande sei.

In der Allgemeinen preussischen Staatszeitung vom 9. März 1841 war darauf aufmerksam gemacht worden, dass in Kassel eine neue Beleuchtung »air and vapour light« von Baron d'Hannens & Co. gezeigt werde. Dieser Herr kam auch nach München, und erklärte, dass er demnächst Proben seiner neuen Beleuchtungsmethode in Nürnberg vorführen werde. Ueber diese Proben theilte der Nürnberger Magistrat am 29. Juli 1841 mit, dass der Herr Director der Luftgasbeleuchtungsgesellschaft allerdings seit einiger Zeit dort sei, und Versuche in seinem Zimmer und vor seinem Hause anstelle, dass aber ein Vertrag von Seite der Stadt mit demselben nicht abgeschlossen werde.

So blieb die Frage der Gasbeleuchtung in Bayern bis in die vierziger Jahre hinein wohl stets in einer gewissen Bewegung, aber sie fand noch immer keinen befriedigenden Abschluss. Man hatte keine Steinkohlen, und so ernsthaft man auch die nach und nach vorgeschlagenen Surrogate studirte, so erwies sich doch keines als zureichend, um für die

praktische Einführung im Grossen empfohlen werden zu können. Das einzige Material, das etwa in Betracht hätte kommen können, und das später durch Prof. v. Pettenkofer noch neben den Steinkohlen zu einer praktischen Bedeutung gelangte, das Holz, war bei allen Versuchen ausser Beachtung geblieben. Während man dem Torfgas grosse Aufmerksamkeit geschenkt hatte, findet sich seit den resultatlosen Versuchen mit der Lebon'schen Thermolampe das Holzgas nirgends erwähnt. Möglich, dass auch gerade das Misslingen dieser Versuche von der Holzgasbereitung abgeschreckt hatte. Jedenfalls war aber auch ausserdem das Bedürfniss nach Gasbeleuchtung immer noch kein drängendes, für die Strassenbeleuchtung wollte man sich zur Aufwendung grösserer Mittel noch nicht entschliessen, und bezüglich der Privatbeleuchtung waren im Allgemeinen die Ansprüche noch sehr bescheidene; höchstens in den grösseren industriellen Etablissements Augsburgs und Nürnbergs fühlte man das Bedürfniss einer besseren Beleuchtung.

(Schluss folgt.)

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Nachdem ich bis jetzt eine Reihe zuverlässiger Zahlen über den Gehalt natürlicher Wasser gegeben habe, muss ich noch den Werth dieser Ermittlungen für die Beurtheilung des Wassers näher beleuchten. Zum Theil habe ich dies schon angedeutet und für den Fall der Filtration auch genügend eingehend dargelegt.

Eines geht schon hieraus hervor, dass unter allen Umständen auch bacterienfreie Wasser, wenn sie einmal in unseren Dienst genommen sind, bacterienhaltig werden. Die Technik der Wasserversorgung kennt gar kein bacterienfreies Wasser.

Wird der Bacteriengehalt aber durch die Aussenverhältnisse und durch unsere Manipulationen beeinflusst, dann muss es gelingen, diese Einflüsse dem Experimente wenigstens zum grössten Theil zugänglich zu machen. Diese Experimente nun zerfallen zum Theil in natürliche, d. h. in solche, welche durch die Technik der Wasserversorgung im weitesten Umfange von der Gewinnung des Wassers bis zum Gebrauche gegeben sind, zum Theil in die künstlichen Laboratoriumsexperimente.

Zuerst fallen uns Fehler auf, welche sich daraus ergeben, dass an Quellen, Brunnen und ihrer Fassung gearbeitet wird, oder dass die Fassungen nicht mehr vollständig in Ordnung sind.

Die Stahlquelle zu Schlangenbad (31° C.) enthielt z. B. wohl nur als Folge der schlechten Fassung 1200 Keime. Deutlich konnten diese Einflüsse wiederholt an einzelnen Abschnitten der Wiesbadener Leitung nachgewiesen werden und bei gleichzeitiger isolirter Untersuchung verschiedener Quellgebiete vermochte ich sogar einmal nur durch die bacteriologische Untersuchung festzustellen, woher einmal eine im Reservoir, welches das gesammte Wasser aufnimmt und sonst kein Ammoniak zeigt, vorhandene Spur Ammoniak stammte. In einem Abschnitte der Leitung, dem Rabengrunde, dessen Quellwasser etwa 10 bis 23 Colonien zur Entwicklung brachte, enthielt das Wasser während der Renovirungsarbeiten an der Quellleitung ca. 100 m unterhalb dieser schadhaften Stelle 529 Colonien und erst nach einem weiteren Laufe von ca. 1000 m war durch Sedimentirung der Erdpartikel und Zuflüsse anderen Wassers der Gehalt auf 144 Colonien herabgegangen.

In den Münzberg wird zur Wassergewinnung ein Stollen getrieben, dessen Quellen vollständig bacterienfrei sind. Während des Arbeitens in diesem Stollen hatte sich vor Ort eine Ansammlung von Wasser gebildet, der sog. Sumpf der Bergleute, in welchem diese mit ihrem schmutzigen Schuhzeug beim Aus- und Einfahren viel herumtraten. In Folge des Aufenthalts der Arbeiter enthielt dieses Wasser vor Ort ca. 4000 Colonien. Das in der

Stollensohle fliessende, überdeckte Wasser enthielt am Ausflusse des Stollens in Folge der Beimischung von reinem Wasser nach ca. 1200 m noch etwa 1000 Colonien und nach weiteren 500 m ca. 600 bis 700 Colonien.

In dem neuen Reservoir fanden sich nach einer Renovirung und nachdem das Reservoir bereits einmal gefüllt und wieder abgelaufen war, also nach der zweiten Füllung 5632 Colonien, nach nochmaligem Ablassen und wieder Füllen noch 1536 und erst bei der vierten Füllung stellte sich der normale Zustand ein. In diesem Falle wurde durch die bacteriologische Untersuchung eine strengere Controle über die ausgiebige Reinigung geübt, als sie sonst stattfinden dürfte.

Cramer theilt von der Züricher Brauchwasserleitung einen ähnlichen Fall mit, wo im unteren Reservoir (Adlerburg) in Folge abnormer äusserer Einflüsse und vorschriftswidriger Manipulationen die Zahl der Colonien von sonst ca. 126 auf 66000 gestiegen war.

Eine fast regelmässige, oft beträchtliche Zunahme der Keime hat sich bei der Wiesbadener Leitung ergeben, insofern in der warmen Jahreszeit bei plötzlichem Regen, besonders nach vorausgegangener Trockenheit, fast immer eine Zunahme der Keimzahl eintritt, welche aber bei längerer Regenperiode wieder dem normalen Verhalten Platz macht. Als Grund dieses Verhaltens konnte, nach Ausschalten der übrigen Theile, die Anlage zur Wassergewinnung im Gebirge selbst ermittelt werden. Es sind nämlich nicht nur die einzelnen natürlichen Quellen gefasst, sondern es liegen von diesen Quellen ab in einer Tiefe von 3 bis 4 m mit seitlichen Oeffnungen versehene Rohre, sog. Sammeldohlen. Diese Sammeldohlen führen das Grundwasser eines grösseren Gebietes den Sammelkammern der einzelnen Thäler zu und vermehren die Wassermenge beträchtlich über den Gehalt der natürlichen Quellen. Soweit solche Sammeldohlen liegen, sind zwar besonders sorgfältig angelegte und geschützte Anpflanzungen vorhanden. Aber dies hindert natürlich nicht, dass sich Risse, Spalten bilden oder Thiere Gänge graben und auf diesen Wegen wohl werden bei Beginn eines Regens Erdpartikel, Thontheilchen und mit ihnen Bacterien in grösserer Zahl von der Oberfläche in das Wasser hinabgespült. Bei besonders heftigen plötzlichen Regen waren die mechanischen Beimengungen zum Wasser einige Mal so stark, dass das Reservoir abgelassen werden musste und erst die zweite Füllung Verwendung finden konnte. Auch das schönste Gebirgswasser kann gelegentlich durch solche Umstände vorübergehend zum Genusse unbrauchbar werden.

Dass auch Quellen und Brunnen besonders im Gebirge derartigen Verunreinigungen ausgesetzt sein können, bedarf wohl keiner besonderen Betonung und ein möglichst zuverlässiger Schutz gegen Tagwasser wird dadurch als selbstverständlich gefordert.

Als ein natürliches Experiment müssen wir auch den Einfluss der Ruhe und Benutzung ansehen, worüber oben schon einiges mitgetheilt wurde.

Der Tiefbrunnen im Schlachthause zu Wiesbaden enthielt, trotzdem er der Infiltration von gedüngten Feldern und dem übermässig schmutzigen Salzbache zugänglich ist und das nach dem Entleeren nachströmende Grundwasser chemisch stark verunreinigt ist, bei starker Benutzung nur 4 bis 25 Colonien, bei mehrtägiger Ruhe 690. R. Becker theilt mit, dass ein Brunnen in Gotha, dessen Wasser gewöhnlich nur als Nutzwasser benutzt wurde, also chemisch wohl in Folge des Einflusses der Bewohnung schlecht war, nach vorausgegangener starker Benutzung nur 4 Colonien Bacterien lieferte.

In Hanau enthielten nach Heräus zwei chemisch nicht gute, stark benutzte Brunnen mit Dampfbetrieb (No. 5 und 14) nur 12 resp. 14 Colonien.

Aus diesen Zahlen wird die Annahme, welche ich mir schon im Sommer 1884 gebildet hatte und welche auch zum Theil den Ausgangspunkt der Untersuchungen von Heräus und von Malapert bildete, sehr wahrscheinlich gemacht. Nämlich dass, wenn keine Arbeiten oder schlechte Fassungen etc. störend wirken und der Betrieb sonst normal ist, Ruhe und Benutzung die am meisten auf den Bacteriengehalt einwirkenden Factoren sind. Wird das Wasser stark benutzt und in Folge dessen regelmässig erneuert, so strömt durch

die Erdschichten Wasser nach, welches beim Passiren dieser Erdschichten filtrirt und mechanisch gereinigt wird, gleichgültig, ob es in Folge der gelösten Stoffe chemisch gut oder schlecht ist. Da bei starker Benutzung des Wassers der Grundwasserspiegel je nach der Bodenbeschaffenheit mehr oder weniger gesenkt wird, kann man deshalb für den concreten Fall die ermittelte Thatsache auch derart ausdrücken, dass man sagt, das Senken des Grundwasserspiegels führt an sich nicht durch Concentration des Wassers zu einer Zunahme der feinsten suspendirten Partikel, sondern im Gegentheil das Sinken des Grundwassers bewirkt durch bessere Filtration, durch stärkere Erdschichten zunächst wenigstens eine Klärung des Wassers von den feinsten suspendirten Beimengungen, den Bacterien.

Dies steht durchaus im Einklang mit früher schon erwähnten Untersuchungen von A. Wagner[1]) und L. Aubry[2]), welche fanden, dass das Grundwasser, wenigstens für die von ihnen untersuchten Fälle, bei niedrigem Stande auch chemisch reiner war als bei hohem. In diesen Fällen war also in Folge der besseren Filtration, besonders auch wohl durch die Zunahme der Absorptionskraft der vorher unter Wasser gewesenen Erdschichten auch eine chemische Reinigung eingetreten.

Ganz vorsichtig ausgedrückt würde man also sagen können, dass bei Sinken des Grundwassers nicht nothwendig eine Concentration der gelösten und Zunahme der suspendirten Bestandtheile stattfindet, sondern dass im Gegentheil eher eine Abnahme zu erwarten ist. Dieses gleichmässige Resultat der chemischen und bacteriologischen Untersuchungen ist auf jeden Fall eine interessante Rechtfertigung für Pettenkofer, wenn er bei seiner Bodentheorie das Grundwasser an sich für das Zustandekommen der miasmatischen Infectionskrankheiten für gleichgültig und nur insofern für wichtig erklärt, als seine Schwankungen über die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehalts der überstehenden und besonders der oberen Erdschichten einen messbaren Anhalt geben.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes mögen noch folgende Versuche einen weiteren Anhalt geben. E. Roth fand in einem Brunnen in Belgard anfangs 130000 Colonien, am zweiten Tage, nach vollständigem Auspumpen 600 Colonien, nach zwei Wochen wieder 90000 Colonien.

Heräus fand bei einem Brunnen (No. 24) mit langer Rohrleitung, in welcher das Wasser zeitweilig stagnirte, 1800 Colonien, nach stärkerem Pumpen nur noch 300. Bei einem anderen Brunnen war der Anfangsgehalt 195 Colonien, nach dreiviertelstündigem Pumpen 125 Colonien, nach weiterem dreiviertelstündigem Pumpen 55 Colonien. Bei einem anderen Brunnen sank in Folge vollständigen Auspumpens der Gehalt von 5000 auf 35 Colonien. Aber umgekehrt nahm der Gehalt eines Tiefbrunnens mit intensivem Dampfbetrieb in Folge einer Woche vollständiger Ruhe von 15 auf 3000 Colonien zu. Dafür, dass das zum Trinken benutzte Wasser eines Brunnens, welches in Folge des Einflusses der Bewohnung chemisch zwar nicht tadellos, aber doch zum Trinken beliebt war, durch fleissige Benutzung sich dauernd zum Genusse brauchbar erhielt, führt v. Pettenkofer ein interessantes Beispiel an. In diesem Falle schloss später der Besitzer, um den mit dem starken Gebrauche seines Brunnens einhergehenden Belästigungen aus dem Wege zu gehen, den Brunnen, aber — das bis dahin beliebte Wasser wurde nun in Folge der ungenügenden Benutzung bald so schlecht und unangenehm, dass es als Trinkwasser keine Verwendung mehr fand.

Wir haben als weitere wichtige Thatsache demnach erkannt, dass bei Ruhe das Wasser sich im Allgemeinen chemisch und bacteriologisch verschlechtert. Wir werden hieraus weiter den Schluss ziehen können, dass bei diesem Parallelismus zwischen chemischer und bacteriologischer Verschlechterung des Wassers die Vermehrung der Mikroorganismen in irgend einer causalen Beziehung zu den chemischen Umsetzungen stehen muss. Ebenso

[1]) Zeitschr. für Biologie Bd. 2 S. 289, Bd. 3 S. 36, Bd. 7 S 316.
[2]) Zeitschr. für Biologie Bd. 6 S. 285.

werden wir wohl kaum fehl gehen, wenn wir den constanten und meist geringen Gehalt natürlicher Quellen darauf zurückführen, dass in Folge des Laufens in diesen Quellen keine Stagnation und Ruhe eintritt. Dass es Factoren gibt, welche die Vermehrung der Bacterien bei der Ruhe begünstigen, und andere, welche derselben entgegenwirken, und dass erst aus dem Zusammen- oder Gegeneinanderwirken dieser verschiedenen Einflüsse sich das Endresultat ergibt, sei hier nur vorläufig bemerkt.

Aber auch umgekehrt gibt es Einflüsse, welche der günstigen Wirkung fleissiger Benutzung entgegenwirken und trotz derselben einen hohen Bacteriengehalt unterhalten. Dies findet beispielsweise statt, wenn Brunnen direct unter dem Einfluss des bacterienreichen Bodens stehen und gegen Eintritt der Tagwasser nicht genügend geschützt sind. Da solche Umstände am leichtesten bei flach gelegenen Orten mit schlechten natürlichen Gefäll- und Drainageverhältnissen zusammentreffen, werden wir in solchem Ort wohl am ersten erwarten dürfen, trotz regelmässiger und selbst starker Benutzung Brunnen mit permanent hohem Bacteriengehalt zu treffen. Nur so vermag ich mir den constanten hohen Bacteriengehalt der Brunnen in Belgard einstweilen verständlich zu machen, da dort auch die mehr benutzten Flachbrunnen und in noch höherem Maasse die weniger benutzten Tiefbrunnen einen für benutzte Brunnen ausserordentlich hohen Bacteriengehalt aufweisen. Aber ich bin auch fest überzeugt, dass in Tief- und Hochebenen mit ähnlichen ungünstigen Terrainverhältnissen solche Fälle sogar die Regel sein werden, da da Wasser in den Brunnen derartiger Gegenden im Allgemeinen als ein schlecht filtrirtes Grundwasser angesehen werden muss.

Ist vom allgemein geologischen Standpunkte das Wasser der Quellen und der künstlich erborten Brunnen als Grundwasser aufzufassen, so müssen wir von vornherein Wechselbeziehungen zwischen dem Bacteriengehalt des Grundwassers und den über demselben befindlichen Erdschichten erwarten. Es dürfte deshalb praktisch sein, wenn ich erst noch einige Ergebnisse über den Bacteriengehalt des Bodens selbst, in dem wir unsere Brunnen anlegen, d. h. das Grundwasser künstlich erbohren, anführe.

Bei einer orientirenden Untersuchung hatte Koch[1]) im Winter in den oberen Erdschichten reichlich Dauerformen von Bacillen, dagegen wenig Mikrokokken gefunden und schon bei einer Tiefe von 1 bis 2 m eine beträchtliche Abnahme der Bacterien bemerkt, unter den letzteren aber auch Mikrokokken. Nach Miquel[2]) entwickelten sich aus 1 g Erde einer Grasfläche, welche bei 0,20 m Tiefe entnommen war, in Montsouris 700000 Organismen.

in Gennevilliers von einer mit Spüljauche berieselten Wiese . . 870000
» » » » nicht berieselten Fläche 900000

Beumer[3]) brachte dann noch einige weitere Zahlenangaben, indem er jedesmal 1 ccm Erde verarbeitete. Die Art, wie diese Zahlen gewonnen wurden, lässt manches zu wünschen übrig, so dass ein directer Vergleich nicht so wie beim Wasser möglich ist. Wo aber sehr grosse Unterschiede bei der gleichen Methode auftreten, geben diese Differenzen einen brauchbaren Anhalt zur Beurtheilung. So fand Beumer z. B. in reinem Dünensande bei 3 bis 5 Fuss Tiefe 1000 bis 2000 Colonien. Auf einem Kirchhofe ergab sich

an Stelle I		an Stelle II	
bei 4 Fuss sandiger Humus . .	1152000	bei 4 Fuss humöser Sand . . .	1248000
» 5 » humöser Sand . . .	672000	» 5 » » » . . .	1344000
» 6 » grobkörniger Sand . .	488000	» 6 » Lehm	260000

Hieraus ergibt sich, dass bei 2 m Tiefe der Gehalt an entwicklungsfähigen Keimen noch ein sehr grosser sein kann und dass auf die rapide Abnahme nach der Tiefe das physikalische Verhalten des Bodens wohl von Einfluss sein wird, da an der Stelle I bei ähn-

[1]) Mittheilungen 1881 Bd. 1 S. 35.
[2]) Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour 1882.
[3]) Deutsche medicinische Wochenschr. 1886 No. 27 S. 464.

lichem Boden von 5 zu 6 Fuss nur eine verhältnissmässig geringe, bei Stelle II mit vollständiger Aenderung der Bodenart eine starke Abnahme vorhanden war.

Unter dem langjährigen Einflusse der Bewohnung war an einer anderen Stelle nicht nur der Bacteriengehalt beträchtlich grösser, sondern auch in viel grösserer Tiefe noch sehr reichlich, aber auch wieder von Stelle zu Stelle enorm schwankend.

I. Sandiger Humus:		II. Sandiger Geschiebemergel bis kalkiger Sand:		III. Geschiebemergel:	
3 m Tiefe . .	45000000	4 m Tiefe . . .	1500000	4 m Tiefe . . .	750000
4 » » . .	10000000	5 » » . . .	1500000	5 » » . . .	384000
5 » » . .	8000000	6 » » . . .	1500000	6 » » . . .	210000
6 » » . .	5000000				

Aus diesen Zahlen ergibt sich gar keine Gesetzmässigkeit, sondern nur der allgemeine Anhalt, dass der Bacteriengehalt des oberen Culturbodens im Allgemeinen schon ein hoher ist und unter dem Einfluss der Bewohnung ganz enorme Höhen erreichen kann. Wenn auch die obersten Schichten die bacterienreichsten sind, so lässt sich doch a priori keine untere Grenze bestimmen, sondern die untere Grenze schwankt nach Oertlichkeit, mechanischen Verhältnissen des Bodens und vorausgegangenen Cultureinflüssen.

Wo die letzteren Einflüsse fehlen, wird man nach den Erfahrungen an Sandfiltern und den Sammeldohlen der Wiesbadener Leitung wohl schon bei 4 m Tiefe annähernd an der unteren Grenze stehen. Dass dickere Felsschichten ein absolut bacterienfreies Wasser liefern und bei der Filtration alle Keime zurückhalten, beweisen die bacterienfreien Quellen im Münzbergstollen bei Wiesbaden, über denen sich Felsschichten bis zu 90 m Mächtigkeit finden. Die letztere von mir unter allen möglichen Variationen der Versuchsbedingungen festgestellte Erfahrung möchte ich deshalb betonen, weil nach einer älteren Angabe des Gotthardgeologen Stapff das frisch erbohrte Wasser im Gotthard-Tunnel Bacterien geführt haben soll. Es handelte sich aber dabei wohl nur um Fehler der damals noch weniger entwickelten Methoden.

Wenn wir auf jeden Fall mit der Thatsache rechnen müssen, dass die oberen Bodenschichten bacterienreich sind, und wenn wir die Zahlen über den Bacteriengehalt von Quellen und Brunnen und die günstige Beeinflussung dieser Zahlen durch Senken des Grundwasserspiegels damit in Vergleich stellen, werden wir zu einer annähernd richtigen Vorstellung über das Verhältniss der Zahl der Erdbacterien zu der Zahl der Bacterien des Grundwassers kommen müssen. Da das Verhältniss der Arten zu einander noch wenig erforscht ist, kann uns auch die Mittheilung von E. Roth wenig helfen, nach welcher das Wasser in Belgard im Sommer vorwiegend Kokken, im Winter vorwiegend Bacillen enthielt, ähnlich wie es nach Koch im Boden der Fall sein könnte. Steht das Grundwasser hoch, liegt sein Spiegel nur wenig unter der Erdoberfläche, so tritt das Wasser bei der undichten Beschaffenheit der Brunnenwände in fast directe, durch Risse oft in ganz unmittelbare Beziehung zu den obersten bacterienreichen Bodenschichten. In diesem Fall muss auch bei reichlicher Benutzung das Wasser unter allen Umständen bacterienreich sein und dies ist der oben schon behandelte Fall, wie er sich auf Hoch- und Tiefebenen, im Marschlande, in Mooren und Moosen als Regel finden wird. In diesen Fällen wird wohl in der Regel auch starke Benutzung sich nicht annähernd so geltend machen, wie der Wechsel der Jahreszeiten, dem solche Wasser direct zugänglich sind. Hier bringt, wie es auch in Belgard der Fall ist, der Sommer und nicht erst die Ruhe das Maximum, hier bringt der Winter allein auch ohne intensive Benutzung schon ein Minimum.

Solche Wasserversorgung wird wohl Niemand als ideal bezeichnen, aber die rauhe Nothwendigkeit zwingt an einzelnen Orten, sich auch daran zu gewöhnen.

Je tiefer der Grundwasserspiegel liegt, je weiter also das zu verwendende Wasser von den bacterienreichen oberen Bodenschichten liegt, desto bacterienärmer ist das Wasser schon

an und für sich. Wenn dann noch der Grundwasserspiegel durch Entfernen des im Brunnenschachte befindlichen Wassers in Folge starker Benutzung gesenkt wird, so muss ein an und für sich schon bacterienärmeres Wasser nachströmen und dieses Wasser muss beim Nachströmen eine dickere und deshalb besser filtrirende Erdschicht passiren.

Dieses natürliche günstige Verhältniss wird von Ort zu Ort verschieden sein können, bei starkem und relativ tief hinabreichendem Bacteriengehalt des Bodens und schlecht filtrirenden Erdschichten wird es sich schlechter stellen, als bei gut filtrirendem Boden und geringeren Cultureinflüssen. Dazu kommt, dass gute oder schlechte Fassung, Risse, Gänge von Thieren etc. einen Einfluss ausüben können. Auf dem Wege von Rissen oder Spalten kann beispielsweise ein Brunnen dauernd in Verbindung stehen mit einer Versitzgrube, ohne dass sich dies sofort im chemischen Verhalten oder in einer Zunahme der Zahl der Bacterien aussprechen muss. Durch einen feinen Riss kann dauernd eine geringe Menge verdächtigen Wassers in einen Brunnen gelangen, aber dieses wenige, bacterienreiche schlechte Wasser wird bei starker Benutzung durch das reichlich nachströmende filtrirte bacterienarme Grundwasser so stark verdünnt, dass die Zahl der Bacterien im einzelnen Cubikcentimeter nicht nachweislich erhöht wird. Die Arten der Bacterien haben mir in solchen Fällen einigemal einen guten Anhalt gegeben.

Bei solchen verdächtigen Fällen habe ich es sehr vortheilhaft gefunden, den ausführenden Sanitätsbehörden zu rathen, die Brunnen nicht definitiv zu schliessen, sondern unter Hinweis auf das locale Verhalten nur eine provisorische Sperre des Brunnens so lange zu verhängen, bis eine gründliche Veränderung der schlechten Fassung erfolgt sei. Bei den Vortheilen eines eigenen Brunnens besonders für landwirthschaftliche Verhältnisse hilft der Wunsch, bald wieder in den Besitz seines nothwendigen Wasserspenders zu kommen, meist schnell zu einer Verbesserung, die sonst wohl sicher unterblieben wäre.

Aus dem angezogenen Beispiele ergibt sich aber weiter, dass man nicht in den Fehler verfallen darf, die chemische und bacteriologische Reinheit eines Wassers bei Benutzung oder bei tiefem Grundwasserstande als ein Zeichen anzusehen, dass ein solches Wasser absolut unverdächtig sein muss. Unter den wenigen Keimen können eventuell einmal auch verdächtige sein, wenn eine Verbindung mit einer verdächtigen Quelle besteht und diese Möglichkeit warnt davor, bei dem für einzelne Orte wahrscheinlich gemachten Zusammenhang des sinkenden Grundwassers mit dem Steigen von Epidemien gewisser Infectionskrankheiten das Wasser selbst als immer ganz gleichgültig hinzustellen.

Nur selten sind wir in der Lage, bei Anlage eines Brunnens einen solchen im gewachsenen Felsen bis in die bacterienfreien Tiefen zu treiben. Aber wir können für die Anlage von Brunnen doch einige Anhaltspunkte gewinnen, von welchen die Technik zum Theil aus anderen Motiven schon Gebrauch macht. Wo die Oertlichkeit es irgend gestattet, wird man wirkliche Tiefbrunnen anlegen, die Wände derselben sorgfältigst herstellen und für geregelten Betrieb sorgen. Wo wir aber Grundwasser fast unmittelbar unter der Oberfläche treffen, müssen wir die filtrirende Schicht künstlich verstärken. Dies kann z. B. dadurch erstrebt werden, dass die Wände des Brunnens wasserdicht gehalten werden, so dass das Wasser nur von unten eintreten kann. Dann hört wenigstens die directe Verbindung mit den bacterienreichsten oberen Erdschichten auf und man wird eher erwarten dürfen, dass dann die Benutzung des Brunnens sich auch im Bacteriengehalt durch geringere Zahl ausspricht. Dass nebenbei immer sorgfältigster Schutz gegen oberirdische Schmutzwasser vorhanden sein muss, versteht sich von selbst.

Die allgemeine Erfahrung über den Bacteriengehalt des Bodens weist entschieden darauf hin, dass die Zersetzungsvorgänge und die Vermehrung der Mikroorganismen in den obersten Bodenschichten am intensivsten vor sich geht. Wenn man nun eine Zeit geneigt war, die Zersetzungen tiefer hinab gehend sich zu denken und dem Sinken des Grundwassers eine mehr directe Rolle bei denselben zuzuweisen, so müssen wir jetzt diese Vorstellung stark modificiren. Wenn allgemeine Erwägungen dafür zu sprechen scheinen, dass Sinken des

Digitized by Google

Grundwassers günstig auf den Verlauf der Bodenzersetzungen einwirken kann, so müssen wir nothgedrungen eine andere Erklärung suchen.

Die Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten stammt zum Theil direct aus der Atmosphäre, zum Theil ist sie durch das Grundwasser bedingt, wobei wir dessen Herkunft zunächst unberücksichtigt lassen können. Das Grundwasser fällt nun dann, wenn die oberen Bodenschichten mehr Wasser durch Verdunstung an die Atmosphäre abgeben, als sie erhalten. Hierdurch werden die vorher sehr feuchten oberflächlichen Bodenschichten weniger feucht, aber dafür etwas lufthaltiger, d. h. bei geeignetem Nährmaterial und günstiger Temperatur, welche noch zudem durch Insolation in den obersten Bodenschichten sich günstig stellt, für die Vermehrung sehr vieler Mikroorganismen mehr geeignet als im ganz feuchten Zustande.

Nach Fr. Hofmann[1]) tritt das regelmässige Sinken des Grundwasserspiegels bei Zunahme der Verdunstung an der Bodenoberfläche allerdings nur ein, wenn seitliche Zuflüsse des Grundwassers nicht bestehen, also besonders deutlich in der Ebene. Ein vollständiges Austrocknen der oberflächlichen Bodenschichten bei vorherrschender Verdunstung wird nun, von der Condensation von Wasserdampf in der kühleren Bodenluft abgesehen, besonders noch dadurch verhütet, dass Wasser im Boden von dem tieferen Grundwasser her capillar gehoben wird, und zwar nach der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Bodens bisweilen ganz beträchtlich. In diesem Falle, welcher also durch das Sinken des Grundwassers sich direct documentirt, wird ein directer Zusammenhang zwischen oberen Bodenschichten und Grundwasser unterbrochen, es gelangt nichts von den oberflächlichen Bodenschichten nach der Tiefe, sondern es tritt sogar eine umgekehrte, bei bestimmten Bodenarten deutlich nachweisbare Bewegung der Flüssigkeit nach oben ein, welche die Wirkung der natürlichen Filtration des Bodens auf die Befreiung des Bodenwassers von Keimen noch verstärkt.

Nach Soyka[2]) ist diese capillare Hebung von Flüssigkeit aus der Tiefe bei vorherrschender Verdunstung an der Oberfläche des Bodens im Stande, Bacterien aus der Tiefe in die Höhe zu heben. Also auch hierdurch würde das Wasser der Brunnen bei Sinken des Grundwassers bacterienärmer werden können. A. Pfeiffer[3]) fand dies allerdings für eine andere Versuchsanordnung nicht bestätigt, während ich je nach der Versuchsanordnung dem mechanischen Gefüge des Bodens und der Intensität der Verdunstung schwankende Resultate erhielt. Die Möglichkeit bleibt jedoch für bestimmte Fälle gewahrt, dass unter Umständen einmal ein tiefer gelegener Bacterienherd, wie er sich z. B. bei einer undichten Versitzgrube bilden kann, auch auf diesem Wege der capillaren Hebung (und nicht erst durch Umgraben oder Bauen) mit der Bodenoberfläche wieder in Verbindung treten kann. Hier würden dann eventuell die gehobenen Keime wieder aufs neue sich vermehren können. In der Regel wird man aber wohl schon an und für sich an der Oberfläche genug Keime haben und an tief gelegene Herde von Mikroorganismen nicht zu denken haben.

Beginnt die Verdunstung an der Oberfläche nachzulassen, so tritt der umgekehrte Fall ein, dass der Flüssigkeitsstrom von der Oberfläche nach der Tiefe gerichtet ist und der Grundwasserspiegel steigt. Aber dieser Strom ist sehr langsam und selbst eine klare Kochsalzlösung braucht nach Fr. Hofmann ca. 4 Monate, um 0,5 m tief zu gelangen. Die an der Oberfläche vorhandenen im Wasser suspendirten Körper, Keime, gelangen aber erst recht nicht mit dem Wasser nach unten, sondern sie werden durch die Filtration in dem porösen Boden in den oberflächlichen Bodenschichten zurückgehalten.

Für die meisten Fälle erweist sich somit schon bei nur mässig tiefem Stande des Grundwasserspiegels gegenüber der Wirkung der Filtration des Bodens Sinken und Steigen

[1]) Archiv für Hygiene Bd. 1 S. 273.
[2]) Prager medicinische Wochenschr. 1885 No. 28.
[3]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. I S. 394.

des Grundwassers für den Bacteriengehalt des Grundwassers als ein ziemlich gleichgültiger Factor und nur wo das Grundwasser so hoch steht, dass es in ganz directe und permanente Berührung mit den oberflächlichen Bodenschichten tritt, wird der Bacteriengehalt des Grundwassers und der von ihm gespeisten Brunnen auch direct von dem Bacteriengehalte der keimreichen oberen Bodenschichten beeinflusst und relativ hoch sein müssen.

Aus den vorher mitgetheilten Daten scheint hervorzugehen, dass die Ruhe an sich die Vermehrung der Organismen befördert, die Bewegung aber derselben entgegenwirkt. Die Thatsache, dass sich bei Zimmertemperatur in Kölbchen und cylindrischen Gefässen die Zahl der Bacterien schon in einem Tage enorm vermehrt, hatte ich bereits im Sommer 1884 zahlenmässig festgestellt und Cramer hat a. a. O. als der Erste analoge Erfahrungen vom Herbst und Winter 1884/85 in der Literatur mitgetheilt. Aber es folgt aus diesen Erfahrungen noch durchaus nicht, dass die Ruhe als solche das begünstigende Moment ist. Es kann sich vielleicht darum handeln, dass mit der Ruhe zugleich Factoren wirksam werden, welche bei der Bewegung eliminirt werden. Ebenso ist es fraglich, ob die Bewegung nicht vielleicht dadurch vermehrungshemmend wirkt, dass bei der besonderen Form der Bewegung die vorhandenen vermehrungsbegünstigenden Einflüsse nicht in Thätigkeit treten können.

Nach P. Bert und Horwath[1]) soll schwache Bewegung vermehrend, starke hemmend auf die Vermehrung von Bacterien wirken, während Nägeli[2]) und H. Buchner diese Ansicht bekämpften. Nach E. Ch. Hansen[3]) und Hoppe-Seyler[4]) scheint mässige Bewegung die Erreger der Alkoholgärung, speciell Saccharomyces cerevisiae in ihrem Wachsthum entschieden zu begünstigen. Aehnliches berichtet L. Tumas[5]) von mässiger Bewegung für andere Mikroorganismen. C. Roser[6]) fand, wenn durch die bacterienhaltige Flüssigkeit Luft in schnellem Strome durchgeleitet und dadurch der Inhalt des Gefässes in rascher Bewegung gehalten wurde, stärkere Vermehrung der Keime als bei ganz ruhig gehaltener Flüssigkeit. Dieses Resultat erreicht man auch schon, wenn die Luft ganz gleichmässig langsam durch die Flüssigkeit aspirirt wird; ich erhielt dabei z. B. bei Zimmertemperatur in drei Tagen eine Vermehrung von ca. 600 auf 24000 Colonien. Bei dieser Versuchsanordnung ist ein zweiter, eventuell die Vermehrung begünstigender Factor, die gute, gleichmässige Vertheilung des Luftsauerstoffes durch die ganze Flüssigkeit, nicht genügend scharf von der Bewegung gesondert.

Leone constatirte in zur Hälfte gefüllten und dann zugeschmolzenen Röhren bei starker durch einen Schüttelapparat, ein Wasserrad, hervorgerufenen Bewegung ebenso intensive Vermehrung wie bei den in Ruhe gehaltenen Röhrchen. Gärtner's Versuche mit ähnlicher intensiver Bewegung durch einen Schüttelapparat, wobei ein Theil der Gefässe zugeschmolzen war, während zu anderen die Luft durch Watte frei zutreten konnte, ergaben nach der kurzen Mittheilung von Wolffhügel über diese Versuche, dass bald die in Bewegung gehaltenen, bald die in Ruhe befindlichen Gläser die stärkere Vermehrung erkennen liessen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich wohl zweifellos, dass die beim natürlichen Laufen der Quellen und dem Betriebe in Frage kommende Bewegung an sich nicht die Ursache sein kann, welche die Vermehrung der Bacterien hindert. Diese experimentellen Daten und die früher mitgetheilten Erfahrungen ergeben vielmehr für diese Fälle ganz bestimmt, dass der Grund der geringen Keimzahl darin zu suchen ist, dass durch diese Art der Be-

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie 1878 Bd. 17 S. 125.
[2]) Theorie der Gärung 1879 S. 88.
[3]) Mittheilungen des Carlsberger Laboratoriums 1879 Heft II.
[4]) Ueber die Einwirkung des Sauerstoffs auf Gärungen 1881.
[5]) Petersburger medicinische Wochenschr. 1881 No. 18.
[6]) Beiträge zur Biologie niederster Organismen 1881 S. 18.

wegung das alte Wasser entfernt wird und gut filtrirtes, bacterienarmes Wassers nachströmt. Es ist also die Filtration durch den Boden und deren Einfluss auf die Entfernung der Keime, welche in Folge der fortwährenden natürlichen oder künstlich unterhaltenen Bewegung in die Erscheinung tritt, aber nicht ein directer, keimvernichtender Einfluss der Bewegung selbst.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Aichung von Gasmessern.

Die amtlichen Mittheilungen der kaiserlichen Normal-Aichungscommission No. 3 S. 29 enthalten folgende Bekanntmachung, betreffend die Aichung von Gasmessern (Reichs-Gesetzbl. 1887, Beilage zu No. 4.)

Auf Grund des Artikels 18 der Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 erlässt die kaiserliche Normal-Aichungscommission folgende Vorschriften:

Zu § 75 der Aichordnung.

Besteht das Zählwerk eines Gasmessers aus zwei, ihrer Anordnung und Grösse nach übereinstimmenden Räder- und Zeigerwerken, welche abwechselnd mit der die Bewegung der Messkammern auf das Zählwerk übertragenden Welle gekuppelt werden können, so soll die Umschaltung für die Wechselkuppelung so beschaffen sein, dass im Betrieb die Bewegung der Messkammern ohne Kuppelung eines der beiden Räderwerke ausgeschlossen erscheint. Auch bei geschlossenem Gehäuse soll erkennbar sein, welches der beiden Räderwerke mit der Uebertragungswelle gekuppelt ist.

Zu § 76 der Aichordnung.

Auf einem Gasmesser, dessen Zählwerk aus zwei eine abwechselnde Kuppelung ermöglichenden Räder- und Zeigerwerken besteht, soll angegeben sein, dass der Gasmesser ein »Wechselzählwerk« enthält.

Zu VIII der Aichgebühren-Taxe.

Bei nassen Gasmessern mit Wechselzählwerk sind die Gebühren in Spalte A und C im anderthalbfachen, bei trockenen Gasmessern mit Wechselzählwerk im doppelten Betrage, die Gebühren in Spalte B bei Gasmessern der einen wie der anderen Art unverändert in Ansatz zu bringen.

Gelangt das abnehmbare Zählwerk eines Stationsgasmessers ohne diesen zur Prüfung, so ist eine Gebühr von M. 1, falls eine Stempelung hinzutritt, eine Gebühr von M. 1,50 zu erheben.

Berlin, den 21. Januar 1887.

Kaiserliche Normal-Aichungscommission.

Nieberding.

Die gleiche Nummer der Mittheilungen der kaiserlichen Normal-Aichungscommission enthält folgende Zusätze zur Instruction vom 1. Mai 1885.

1. Betreffend Gasmesser mit Wechselzählwerk.

Für die Prüfung von Gasmessern mit Wechselzählwerk, welche die Bekanntmachung vom 21. Januar 1887 zur Aichung zugelassen hat, sind folgende Bestimmungen maassgebend:

a) Bei Gasmessern mit Wechselzählwerk ist die Prüfung auf Einhaltung der Fehlergrenze nach No. 5f der Instruction VIII zweimal auszuführen. Während der ersten Prüfung ist die Umschaltung der Wechselkuppelung mehrfach und zwar so oft zu wiederholen, als zur Erprobung der sicheren Wirkung der Umschalteinrichtung in jeder Stellung ihrer Mechanismen nöthig erscheint; während der zweiten Prüfung ist ein und dasselbe Räderwerk

fortdauernd in Kuppelung mit der Uebertragungswelle zu erhalten. Bei trockenen Gasmessern ist während der hinzutretenden Nebenprüfung nach No. 5 g nicht das nämliche Räderwerk einzuschalten, wie bei der voraufgegangenen Hauptprüfung. Die Prüfung der richtigen Uebertragung auf die vorletzten Zählscheiben nach No. 5 h erfolgt für jedes der beiden Räder- und Zeigerwerke. Bei den herausgreifenden Prüfungen nach No. 3 d ist durch besondere Versuche festzustellen, ob der Vorschrift der Aichordnung genügt ist, dass im Betrieb die Bewegung der Messkammern ohne Kuppelung eines der beiden Räderwerke ausgeschlossen erscheinen soll.

b) Bei den bis jetzt vorgelegten Gasmessern mit Wechselzählwerk wird die Umschaltung durch Verstärkung des Gasdruckes bewirkt, zu welchem Behufe oberhalb des Zählwerks ein mit der Gaszuführung in Verbindung stehender Balg vorgesehen ist. Der Balg ist derart justirt, dass er bei Steigerung des Druckes auf eine gewisse Höhe angehoben wird und dabei durch Vermittelung eines besonderen Mechanismus die Kuppelung umschaltet.

c) Die Umschalteinrichtung eines trockenen Gasmessers dieser Art zeigt Fig. 132 (etwa in halber Grösse), wobei ein Gasmesser des Systems IV gewählt und die Buchstaben-

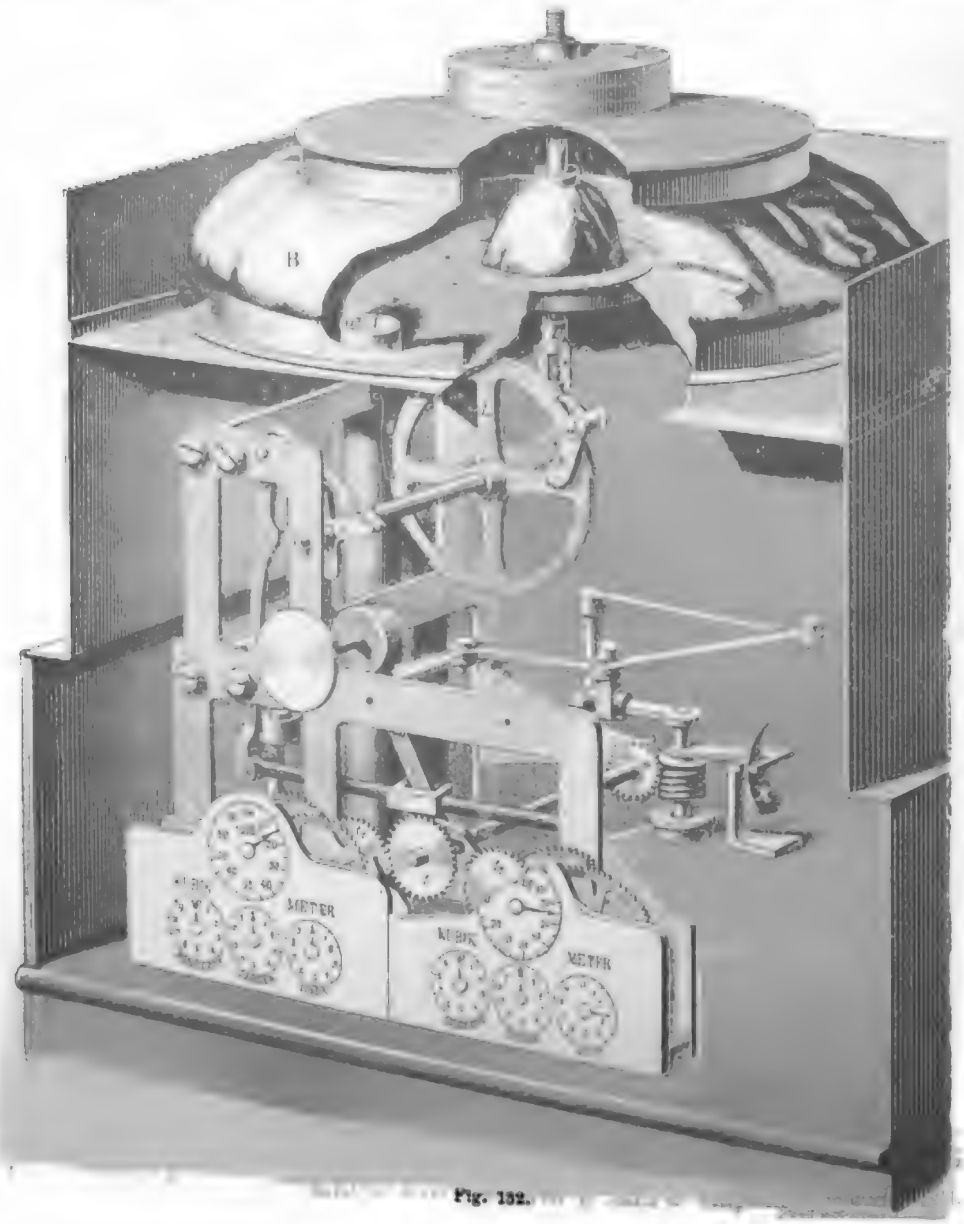


Fig. 132.

bezeichnung der bildlichen Darstellungen VIII Blatt 4 beibehalten worden ist[1]). Das Gas gelangt aus dem Zuführungskanal durch das vertikale Rohr a_2 hindurch in den Balg B, dessen bewegliche Kappe durch Gewichte soweit beschwert wird, dass die Hebung erst dann erfolgt, wenn der regelmässige Gasdruck um 10 bis 15 mm überschritten wird. Die Hebung des Balges B überträgt sich durch Hülfe des Gestänges g und des Schaltwerks h auf das Rad L und zwar derart, dass dieses bei jeder Hebung um einen seiner acht Zähne fortschreitet. Beim Aufhören des stärkeren Druckes senkt sich die Balgkappe wieder, nimmt aber hierbei das Rad L nicht mit, dessen rückgängige Bewegung durch die Sperrung i gehindert wird. Der Drehung des Rades L folgt das auf gleicher Achse sitzende Daumenrad l, welches dabei mit einem seiner Zähne gegen Vorsprünge des winkelhebelartigen Ankers $k_1 k_2$ stösst. Fig. 132 stellt diesen Anker in derjenigen Lage dar, welche er einnimmt unmittelbar, nachdem das Daumenrad den linken Schenkel k_1 nach links hinüber gedrückt hat. Wenn nach dem Zurücksinken des Balges die Verstärkung des Gasdruckes wiederholt wird, so muss das Rad L wiederum um einen Zahn fortschreiten und hierbei das Daumenrad l gegen den rechten Schenkel k_2 des Ankers stossen, somit letzteren nach oben drücken. Die abwechselnd nach links oder rechts gehende Bewegung des Ankers überträgt die Zugstange u auf den Hebel v. Dieser Hebel ist an seinem Ende mit einem Gewicht beschwert und hierdurch gezwungen, stets in eine seiner beiden Endlagen zu fallen, sobald er einmal angehoben worden ist. Der Hebel v ist oberhalb seiner Achse schlitzförmig durchbohrt, durch den Schlitz hindurch reicht die Uebertragungswelle w_2 (Fig. 133 und 134), welche hinten in gewöhnlicher Weise gelagert ist, vorn aber in der ebenfalls schlitzförmigen (in Fig. 132 dunkel und zur Verdeutlichung etwas verbreitert dargestellten, in Fig. 133 und 134 durch Punktirung angedeuteten) Durchbohrung s_1 des Rahmens, der Umschalteeinrichtung aufliegt. Somit kann das vordere Ende der Welle w_2 nebst dem aufgedeckten Triebrade t eine kurze Bewegung machen, in deren beiden Endlagen t entweder, wie in Fig. 132, mit dem Hilfsrad t_1 des linken oder mit dem Hilfsrad t_2 des rechten Räder- und Zeigerwerks in Eingriff steht. Die Bewegung des Rades t wird durch den Hebel v vermittelt; sobald dieser bei seiner Drehung über die senkrechte Lage um eine Strecke hinausgehoben wird, stösst das Ende seines Schlitzes an die Welle w_2, so dass letztere von dem Hebel v während des letzten Theiles seiner in Folge der Gewichtswirkung dann stark beschleunigten Drehung mitgenommen wird. Wird z. B. der Hebel v aus seiner Stellung in Fig. 132, welche Fig. 133 in natürlicher Grösse zeigt, durch eine neue Verstärkung des Gasdruckes gehoben, so wird das links liegende Ende des am Hebel v vorhandenen Schlitzes auf die Welle w_2 stossen (vgl. die Stellung in Fig. 134) und diese ganz nach rechts hinüberdrücken. Hierbei wird aber der Eingriff des Triebrades t mit dem Hilfsrad t_1 aufgehoben und dafür der Eingriff mit t_2 hergestellt. Um den Eingriff der Räder unter allen Umständen zu sichern, sind ihre Zähne zugespitzt, auch liegt die Welle w_2 um wenigstens den dritten Theil des Durchmessers von Rad t höher als

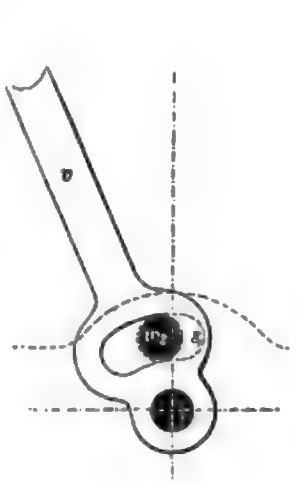


Fig. 133.

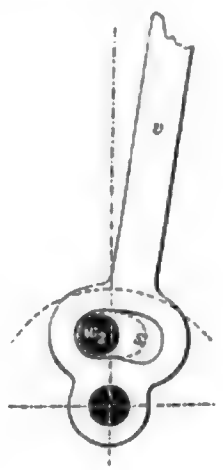


Fig. 134.

[1]) Der Passus nimmt Bezug auf die bei Möser (Berlin, Hofbuchdruckerei, Stallschreiberstr. 34/35) erschienene, von der Kaiserlichen Normal-Aichungscommission herausgegebene Beschreibung und Erläuterung zu den bildlichen Darstellungen der aichfähigen Gasmessercon-structionen (Beilage zu Theil VIII des zweiten Abschnittes der Instruction vom 1. Mai 1885).

D. Red.

die Achsen der beiden gleich grossen Hülfsräder t_1 und t_2. Die Fortbewegung des aus t_1 ausgeschalteten Triebrades t bis zum Eingriff in das andere Räderwerk erfolgt übrigens auch in dem Fall noch, dass der Hebel v an der Vollendung seiner Drehung durch Reibung od. dergl. verhindert werden sollte; die Vorsprünge an dem Anker k_1 k_2 sind nämlich so gestaltet, dass dann das Rad t zwangsweise mindestens so weit geführt wird, wie es zum Eingriff gerade noch genügt. Die Hülfsräder t_1 und t_2 sind in die zugehörigen Räderwerke so eingepasst, dass Beeinflussungen der Angaben durch todten Gang der Räder möglichst beschränkt bleiben. Die Räder- und Zeigerwerke haben im Uebrigen die in der »Beschreibung und Erläuterung u. s. w.« unter No. 19 b angegebene Einrichtung. Auch sind die dort zusammengestellten Werthe für die einer vollen Umdrehung der Welle w_3 entsprechenden Gasmengen maassgebend, so dass insbesondere der Umfang der Literzählscheiben die aus jenen Werthen zu berechnenden Beträge nicht überschreitet. Um bei geschlossenem Gehäuse erkennbar zu machen, welches der beiden Räderwerke mit der Uebertragungswelle w_3 in Kuppelung steht, trägt der Hebel v am oberen Ende eine weisse Scheibe, deren jeweilige Endlage durch Ausschnitte des Gehäuses hindurch wahrgenommen wird.

d) Eine Umschalteinrichtung der beschriebenen Art lässt sich auch bei nassen Gasmessern verwenden. Das Gaszuführungsrohr a_3 mündet dann unmittelbar über dem Ventilraum R_1 (vgl. die bildlichen Darstellungen VIII Blatt 1), und die Uebertragung der Trommelbewegung auf das Zählwerk findet nicht, wie sonst, unmittelbar durch eine vertikale Welle statt, sondern die Drehung der letzteren wird erst durch konische Räder oder dergl. in die Bewegung der horizontalen Welle w_3 umgesetzt.

e) Bei allen Gasmessern mit einer solchen Umschalteinrichtung können deren Mechanismen, entsprechend der Zahnzahl des Rades L acht verschiedene Stellungen zur Uebertragungswelle einnehmen; bei der ersten Prüfung nach der Vorschrift unter a ist deshalb die Kuppelung achtmal umzuschalten. Behufs Umschaltung ist der Druck der durch den Gasmesser hindurchströmenden Luft bis zu 55 mm Wassersäule zu steigern, und zwar allmählich, so dass ein Hin- und Herschwanken des Manometers vermieden wird.

Die Feststellungen bei den herausgreifenden Prüfungen nach No. 3 d der Instruction haben sich im Sinne der Anweisung des letzten Satzes unter a auch auf die Einzelheiten der Umschalteinrichtung zu erstrecken, insbesondere darauf, ob letztere selbst dann noch in Wirksamkeit tritt, wenn der Hebel v an der Vollendung der Drehung durch Reibung oder dergl. gehindert wird. Dies lässt sich mit ausreichender Sicherheit durch eine einfache Probe ermitteln; wenn nämlich nach Abnahme des Gehäuses ohne Hebung des Balges B der Hebel v mit der Hand soweit zurückgeschoben wird, als es ohne gewaltsame Schädigung der Einrichtungen möglich ist, so darf dadurch das mit dem Triebrad t gekuppelte Räderwerk noch nicht ausser Eingriff kommen.

f) Die Stempelung von Gasmessern mit Wechselzählwerk soll derart sein, dass jeder Eingriff in die Umschalteinrichtung ohne Verletzung eines Stempels ausgeschlossen ist, nur diejenigen Theile jener Einrichtung, welche entsprechend den Verhältnissen des jedesmaligen Aufstellungsortes eine besondere Justirung erfordern, können dem Gaslieferanten zugänglich bleiben, sofern sie von den übrigen Theilen der Umschalteinrichtung in einer durch Stempelung hinlänglich zu sichernden Weise abgetrennt sind. Bei dem Gasmesser in Fig. 1 sind die äusseren Stempelungen am Umschlussgehäuse der Umschalteinrichtung nicht gezeichnet worden, weil nur ein Theil der hier erforderlichen Stempel hätte sichtbar gemacht werden können, überdies auch die Zahl der Stempel wechselt, je nachdem das Gehäuse mehr oder weniger Löthfugen enthält. Der Balg B ist von den übrigen Theilen der Einrichtung durch einen Boden A geschieden, welcher von innen her an die Seitenwände des Gehäuses angelöthet ist; die zwei an gegenüberliegenden Stellen der Löthfugen vorzusehenden Stempel sind in der Zeichnung angedeutet. In der Regel wird der Balg B noch durch einen Deckel abgeschlossen, welcher sich auf das Gehäuse aufsetzt und gegenüber dem Abnehmer des Gases durch Plombirung gesichert ist.

2. Betreffend Gasmesser des Systems Ia [1]).

Bei Gasmessern des Systems Ia nach F. Heise erhalten die Trommeln neuerdings eine etwas andere Form als auf Blatt 2 der bildlichen Darstellungen der aichfähigen Gasmesserconstructionen angegeben ist. An Stelle der bei nassen Gasmessern im Allgemeinen üblichen Kugelkappe, welche sonst den vorderen Boden der Trommel ganz umschliesst, ist eine flachgewölbte Kappe mit quadratischer Grundfläche getreten, welche nur die nach hinten sich verjüngende Höhlung von ebenfalls quadratischem Querschnitt (Blatt 2 Fig. 1 u. 5) zudeckt. Das Stützkreuz (Blatt 2 Fig. 3) ist etwa in die Mitte jener Höhlung zurückgesetzt, um vorn trotz der Flachheit der Kappe für den durch diese hindurchreichenden Schenkel des Knierohrs *y* (vgl. Blatt 1 Fig. 2) Platz zu lassen.

Die neue Einrichtung macht es möglich, die Gehäuse des Systems I ohne Aenderung für Trommeln des Systems Ia zu verwenden.

Bei Gasmessern dieser Einrichtung für nicht mehr als 40 Flammen hat auch der Trommelinhalt sowie die Zahl der Zähne des Uebertragungsrades Aenderungen erfahren, welche die nachfolgende Zusammenstellung erkennen lässt:

Flammenzahl . .	3	5	10	20	30	40
Angenäherter Werth des J nach Liter	4	8	16	32	48	64
Zahl der Zähne des Uebertragungsrades bei eingängiger Schnecke . . .	25	25	25	25	21	16

Der rechnungsmässige Werth der Zahl der Trommelumdrehungen in einer Stunde entspricht den Angaben in No. 11 a der »Beschreibung und Erläuterung u. s. w.; eine Ausnahme bilden die Gasmesser für 5 Flammen, bei welchen die Zahl der Umdrehungen sich zu 94 berechnet.

[1]) Vgl. die Fussnote S. 431. D. Red.

Correspondenz.

Kraft- und Heizgas.

Tilsit, den 18. April 1887.

Ich übersende beistehend eine Zusammenstellung der Resultate, die durch Einführung eines billigeren Preises etc. für Kraft- und Kochgas hier erzielt worden sind. Ich komme hiermit einem früher ausgesprochenen Wunsche nach und stelle anheim, von der Zusammenstellung beliebigen Gebrauch zu machen. *Stawitz.*

Betriebsjahr seit Ermässigung des Preises für Kochgas	Betriebsjahr vom 1/4. bis 1/4.	Gesammt-Production	Gesammt-Privatconsum	Koch-, Heiz-, Motoren- und Gartengas	Procent des Privatconsums	Motorengas	Procent des Privatconsums	Motoren: Anzahl	Motoren: Pferdekräfte	Gas: pro Motor	Gas: pro Pferdekraft	Koch- und Heizgas	Procent des Privatconsums	Anzahl der Kochleitungen	Consum pro Kochleitung	Gartengas	Procent des Privatconsums
		cbm	cbm	cbm		cbm						cbm		Stück	cbm	cbm	
I	1882/83	274906	187370	10929	5,83	9922	5,29	3	9	3307	1102	—	—	—	—	1067	0,54
II	1883/84	294848	208956	27779	13,29	21862	11,90	5	23	1962	1084	1903	—	22	87	1046	0,48
III	1884/85	335442	241253	48037	19,91	34827	14,43	6	27	5805	1290	12297	5,10	95	129	913	0,38
IV	1885/86	349762	249477	59956	24,03	36291	14,54	8	33	4536	1100	22996	9,21	171	134	687	0,28
V	1886/87	389931	289931	82473	28,45	43405	14,96	10	36	4340	1206	38021	13,12	236	162	1019	0,36

Lite

Allen A. H. Constituents of Coal-Tar. Eine tabellarische Uebersicht über die wichtigs punkt (Szp.) der einzelnen Verbindungen. Da dieser Tabelle die neuesten Angaben zu Grunde ge

		Paraffin-Reihe C_nH_{2n+2}	Olefin-Reihe C_nH_{2n}	Crotonylen-Reihe C_nH_{2n-2}	Benzol-Reihe C_nH_{2n-6}	Naphthalin u Verwandte
Bestandtheile der schweren, tollen oder Creosotöle zwischen 180° und 290° C. destillirend	Bestandtheile des Crude Naphta oder der leichten Oele, destillirend unter 180°	C_4H_{10}, Butan, Sdp. + 1 C_5H_{12}, Pentan, Sdp. 38	C_5H_{10}, Amylen, Sdp. 39	C_4H_6, Crotonylen, Sdp. 23 C_5H_8, Teren		
		C_6H_{14}, Hexan, Sdp. 69	C_6H_{12}, Hexylen, Sdp. 67	C_6H_{10}, Hexoylen, Sdp. 80	C_6H_6, Benzol, Sdp. 81	
		C_7H_{16}, Heptan, Sdp. 97	C_7H_{14}, Heptylen, Sdp. 96		C_7H_8, Toluol, Sdp. 111	
		C_8H_{18}, Octan, Sdp. 124 (C_9H_{20}, Nonan, Sdp. 146)			C_8H_{10}, Xylol { p. 136 m. 138 o. 142	
		$C_{10}H_{22}$, Decan, Sdp. 167			C_9H_{12} { Mesitylen, Sdp. 163 Pseudocumol, Sdp. 166	
					$C_{10}H_{14}$, Durol, Sdp. 190	$C_{10}H_{12}$, Naphthal tetra-hydrid, S 190 $C_{10}H_{10}$, Naphthal dihydride, S 200 bis 210 $C_{10}H_8$, Naphthal Sdp. 218, Szp. $C_{11}H_{10}$, Methyl-naphthalin { α β $C_{12}H_{12}$, Dimeth naphthalin, S 252 bis 270
Pech	Bestandtheile des Green oder Anthracenols, welches über 290° destillirt	C_nH_{2n+2}, Feste Paraffine				

der bekannten Bestandtheile des Steinkohlentheers mit Angabe von Siedepunkt (Sdp.) und Schmelzpunkt (Szp.) sind, so lassen wir sie hier folgen.

Kohlenwasserstoffe anderer Reihen	Stickstoffhaltige Körper			Sauerstoffhaltige Körper	Schwefel-Verbindungen
		H_3N, Ammoniak			C_2H_6S, Methyl sulfid, Sdp. 41)
C_6H_{12}, Hexahydrobenzol, Sdp. 69	C_3H_3N, Methyl isocyanid, Sdp. 60; Acetonitril, Sdp. 81				($C_4H_{10}S$, Aethyl sulfide, Sdp. 91)
C_7H_{14}, Hexahydrotoluol Sdp. 97	$C_4H_{11}N$, Butylamin, Sdp. 75			C_2H_6O, Alcohol, Sdp. 78	(C_2H_6S, Aethyl sulfhydrat, Sdp. 36)
C_8H_{16}, Hexahydrometaxylol, Sdp. 118	C_4H_5N, Pyrrol, Sdp. 130				CS_2, Carbodisulphid, (Schwefelkohlenstoff), Sdp. 46
				H_2O, Wasser, Sdp. 100	C_4H_4S, Thiophen, Sdp. 84
—		C_5H_5N, Pyridin, Sdp. 116			C_5H_6S, Thiotolen, Sdp. 113
C_9H_8, Cinnamol, Sdp. 145		C_6H_7N, Picolin, o. 124; m. 140		$C_2H_4O_2$, Essigsäure, Sdp. 119	C_6H_4S, Thioxen, Sdp. 137
		C_7H_9N, Lutidin, Sdp. 154			
C_9H_{14}, Nonol, Sdp. 174		$C_8H_{11}N$, Collidin, Sdp. 170			
	C_7H_7N, Anilin, Sdp. 182	$C_9H_{13}N$, Parvolin, Sdp. 188	Pyridine basis.	C_6H_6O, Phenol, Sdp. 182	
				C_7H_8O, Cresol, o. 186; m. 198; p. 201	
		$C_{10}H_{15}N$, Coridin, Sdp. 211		$C_8H_{10}O$, Xenol, Sdp. 212	
	C_9H_7N, Leucolin, 220; 238	$C_{11}H_{17}N$ Rubidin, Sdp. 230		($C_9H_{12}O$, Cumenol)	
$C_{12}H_{10}$, Diphenyl, Sdp. 244, Szp. 70,5	$C_{10}H_9N$, Lepidin, 254; 268	$C_{12}H_{19}N$, Viridin, Sdp. 251		$C_7H_6O_2$, Benzoësäure, Sdp. 250, Szp. 120	
($C_{13}H_{12}$, Acetnaphthendihydrid, Sdp. 260)	$C_{11}H_{11}N$, Cryptidin, Sdp. 272				
$C_{12}H_{10}$, Acetnaphthen, Sdp. 285, Szp. 95	$C_{12}H_{13}N$, Tetracolin, Sdp. 292			$C_{10}H_8O$, Naphthol, α. 278 bis 280; β. 295 bis 290	
$C_{13}H_{10}$, Fluoren, Sdp. 295, Szp. 113					
$C_{14}H_{10}$, Anthracen hexahydrid, Sdp. 290, Szp. 63	$C_{13}H_{15}N$, Pentacolin, Sdp. 312				
$C_{14}H_{12}$, Anthracen dihydride, Sdp. 305, Szp. 106	$C_{14}H_{17}N$, Hexacolin, Sdp. 327				
$C_{14}H_{10}$, Phenanthren, Sdp. 340, Szp. 99; Synanthren, Szp. 190; Anthracen, Sdp. 360, Szp. 213	$C_{15}H_{19}N$, Heptacolin, Sdp. 347	$C_{13}H_9N$, Carbazol, Sdp. 355, Szp. 238		$C_{14}H_{10}O$, Phenanthrol; Anthrol	
$C_{15}H_{12}$, Methylanthracen, Szp. 200 bis 210	$C_{16}H_{21}N$, Octacolin, Sdp. 362		Leucoline bases.		
($C_{16}H_{14}$, Dimethylanthracen, Szp. 224)		$C_{13}H_9N$, Acridin, Sdp. 360, Szp. 127			
$C_{16}H_{10}$, Fluoranthren, Szp. 109					
$C_{16}H_{12}$, Pseudophenanthren, Szp. 150					
$C_{16}H_{10}$, Pyren, Sdp. 371, Szp. 140 bis 142	$C_{16}H_{11}N$, Chrysogen, Szp. 280 bis 290				
$C_{18}H_{18}$, Reten, Sdp. 350, Szp. 99	$C_{17}H_{11}N$, Imidophenylnaphthyl, Szp. 330				
$C_{18}H_{12}$, Chrysen, Sdp. 440(?), Szp. 249					
$C_{20}H_{14}$, Picen, Sdp. 519(?), Szp. 338					
$C_{24}H_{14}$, Benzerythren, Szp. 307					

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

14. April 1887.

IV. H. 6656. Neuerung an Petroleum-Gas-Freibrennern. A. Häsner in München, Fraunhoferstr. 8 I.

XXVI. W. 4549. Apparat zur fabrikmässigen Herstellung von carburirtem Wasserstoffgas für Beleuchtungs-, Heizungs- und andere Zwecke. H. Williams in Stockport, The Mount 40 Wellington Road. County of Chester, England; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. F. C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6.

XLVI. F. 3091. Neuerungen an Gasmaschinen mit zwei Arbeitskolben. J. Fielding in Atlas Works, Gloucester, England; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW.

— S. 3603. Gaskraftmaschine mit frei beweglichem Hülfskolben. R. Skene in London; Vertreter: L. Putzrath in Berlin SW. 11., Dessauerstrasse 33.

— S. 3700. Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. C. Sombart in Magdeburg-Friedrichsstadt.

18. April 1887.

XXVI. H. 6772. Flammenregulirvorrichtung für Gasbrenner. Horwitz & Saalfeld in Berlin SO., Wrangelstr. 4.

21. April 1887.

IV. H. 6762. Vorrichtung zum Verschieben des Dochtes in Rund- und Flachbrennern. G. Haller in Ottensen 1. Bornstrasse 31.

— R. 4110. Neuerung an Petroleumbrennern mit Löschvorrichtung. A. Rühle in Berlin, Krausenstrasse 72 bei Posse.

XXXVI. W. 4721. Schutzvorrichtung für Gas-Zimmeröfen zur Verhütung von Explosionen.

XLVI. E. 1913. Gasmaschine mit zwei abwechselnd benutzten Explosionskammern. H. Ebbs in Magdeburg-Friedrichsstadt, Brückstr. 3.

LXXXV. E. 1906. Oeffentliche Bedürfnissanstalt mit selbstthätiger Gebührenerhebung. P. Everitt in City of London, 47 Cannon Street; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6.

25. April 1887.

IV. K. 5252. Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen (Flach- und Rundbrenner). I. Kohn in Wien, Währing, Gürtelstrasse 97; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a.

— R. 4066. Einrichtung an Petroleumflachbrennern zum straffen Vorschieben des Dochtes. H. Reeck in Hamburg.

Klasse:

IV. S. 3597. Selbstthätige Auslöschvorrichtung für Lampen. S. Siemang, k. k. Artillerie-Oberlieutenant und A. Breden, k. k. Rittmeister a. D. in Wien; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a.

XLII. Q. 142. Neuerung an Wassermessern. W. Quante in Aachen, Eynattenerstr. 60.

Patentertheilungen.

IV. No. 39653. Sicherheitsvorrichtung für Mineralöllampen. L. Sepulchre in Herstal bei Lüttich, Belgien; Vertreter: G. Hardt in Köln a. Rh. Vom 6. Juli 1886 ab. S. 3373.

— No. 39654. Neuerung an Lampenbrennern. J. de Bondini und A. Seefelder in Konstantinopel; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 30. October 1886 ab. B. 7147.

— No. 39711. Dichtungsring für den Vasenring an Petroleumlampen-Bassins. E. Holy jr. in Berlin SO, Oranienstr 25 a. II. Vom 23. December 1886 ab. H. 6675.

XII. No. 39661. Continuirlicher Apparat zum Mischen, Trocknen und Behandeln fester (pulveriger, körniger) sowie teigiger Substanzen mit Gasen und Dämpfen. Dr. C. Langer in London Burton Crescent No. 43. Vertreter: C. Piepe in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 1. August 1886 ab. L. 3861.

— No. 39671. Filter, bzw. Auslaugepresse. Köllner in Neumühlen bei Kiel. Vom 14. November 1886 ab. K. 5190.

XLVI. No. 39695. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Druckwasser für den Betrieb von Motoren. H. Betche und H. von Krotnaurer in Berlin. Vom 5. December 1886 ab. B. 7226.

— No. 39700. Neuerung an Gasmotoren. Warchalowsky in Wien; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstrasse 80. Vom 1. August 1886 ab. W. 4...

LXXX. No. 39651. Neuerung bei der Herstellung von Leitungsrohren aus Cement und Eisen. Monier in Passy—Paris, Rue de la Pompe. Vertreter: J. Brandt & G. von Nawrocki, Berlin W, Friedrichstr. 78. Vom 23. März ... ab. M. 4389.

IV. No. 39777. Neuerung an Lampen für belic... Oelsorten. C. Renisch in Neurode bei Bre... Vom 21. Januar 1886 ab. R. 3503.

V. No. 39732. Verfahren zur Abdichtung wasserführenden Klüften in Schächten. Jeziorsky in Berlin NW., Marienstr. ... Vom 10. September 1886 ab. J. 1397.

Digitized by Google

Klasse:

XXVI. No. 39759. Neuerung an Gaskühlern. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3738.

— No. 39760. Retorten- und Heizthürenverschluss. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3749.

— No. 39774. Neuerung an dem unter No. 35451 geschützten Consum- und Sicherheitsregulator für Gasflammen. (Zusatz zum Patente No. 35451.) C. Jahn in Prag; Vertreter: R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. Vom 7. December 1886 ab. J. 1453.

XXXVI. No. 39747. Gas-Heizofen. C. Braunwald in Metz, Theaterplatz. Vom 9. November 1886 ab. B. 7164.

XLVI. No. 39775. Misch- und Abschlussventil für Gaskraftmaschinen. C. Sombart in Magdeburg-Friedrichsstadt. Vom 7. December 1886 ab. — S. 3575.

LVIII. No. 39733. Neuerung an Luft- und Gasfiltern. F. Pelzer in Dortmund, Balkenstr. 12. Vom 17. September 1886 ab. P. 3032.

LXXXV. No. 39751. Standrohr für Wasserpfosten (Hydranten). K. Panse in Erfurt, Neuestrasse 12. Vom 15. December 1886 ab. P. 3138.

Patenterlöschungen.

Klasse:

LIX. No. 32895. Apparat zum Heben von Flüssigkeiten mittels direct wirkender explosiver Gase.

LXXXV. No. 35886. Abschlussventil für Wasserpfosten (Hydranten).

IV. No. 30074. Neuerung am dochtlosen Petroleum-Kochapparat.

— No. 36915. Neuerung an Petroleumlampen zur Vermehrung der äusseren und inneren Luftzuführung und zur Kühlhaltung des Oelbehälters.

XII. No. 37349. Verfahren, Filterkörper aus plastisch-poröser Kohle mit einem für Mikroorganismen undurchdringlichen Mantel aus Cement zu versehen.

XXVI. No. 33266. Neuerung an dem Livesey'schen Gaswascher.

XXXIII. No. 28162. Zusammenschiebbarer Trinkbecher mit lösbarem als Heizlampe dienendem Bodentheil.

XXXVI. No. 28746. Apparat zur Erzeugung von Wasserstoffgas und zur Verwendung desselben für Heizzwecke.

LVIII. No. 38213. Hydraulischer Differential-Accumulator.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 12. Chemische Apparate.

No. 37593 vom 18. April 1886. (Zusatz-Patent zu No. 34398 vom 7. Juni 1885.) L. Rohrmann in Krauschwitz bei Muskau und Hiller in Berlin. Neuerung an dem durch Patent No. 34398 geschützten Absorptionsapparat. — Die Gasleitungsrohre $b\ b^1\ b^2 \ldots$ sind nach der Mitte der Abtheilungen $c^1\ c^2 \ldots$ zu verlängert und tragen an ihren nach unten gebogenen Enden strahlenförmig angesetzte durchlöcherte Vertheilungsrohre $m\ m^1\ m^2 \ldots$, welche auch durch ein spiralförmig gewundenes Rohr ersetzt werden können (Fig. 135). Oder über

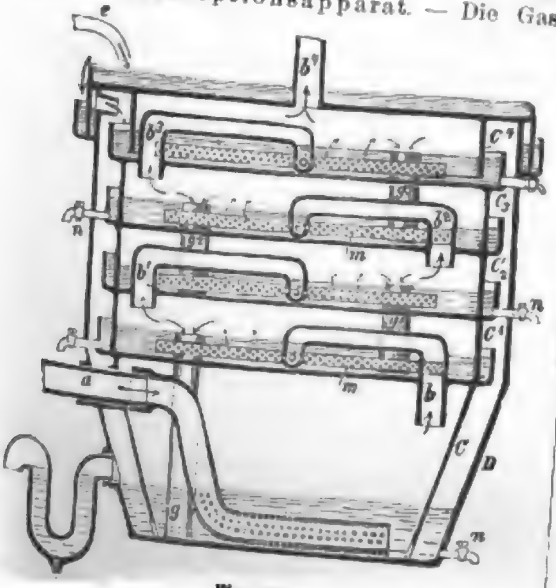


Fig. 135.

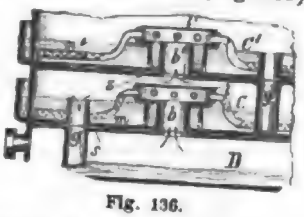


Fig. 136.

die Gasleitungsrohre $b\ b^1$ ist eine Haube $l\ l^1 \ldots$ gestülpt, welche seitlich angesetzte durchlöcherte Vertheilungsrohre $m\ m^1\ m^2 \ldots$ trägt. Oder aber die Ueberlaufrohre und Gasleitungsrohre sind in folgender Weise mit einander combinirt (Fig. 137). In dem unteren Gefäss D befindet sich ein Gestell F^1, auf welchem der doppeltmuldenförmige Einsatz F ruht. Die untere Mulde desselben F^2 bildet mit dem umgebogenen Rande des Deckels der Abtheilung D einen Wasserverschluss nach D zu; die obere Mulde F^2 bildet mit der umgestülpten Haube $E\ E^1 \ldots$ einen Wasserverschluss. Ueber diese Haube

$E E^1 \ldots$ ist sodann die mit den Vertheilungsrohren m versehene Haube $R R^1 \ldots$ gestülpt. Die Flüssigkeit steigt aus Abtheilung $C C^1 \ldots$ in den tüllen-

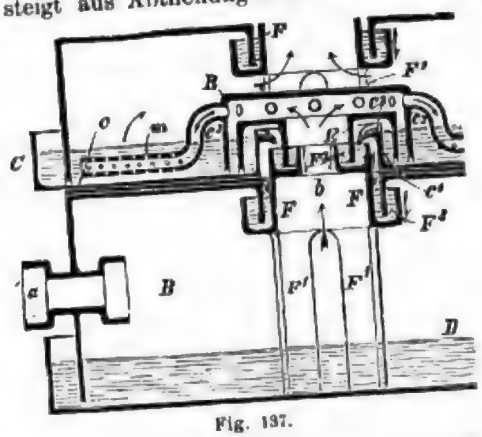


Fig. 137.

artigen Rand $c^1 c^2$ in den Wasserverschluss F' über und läuft von hier entweder direct nach Abtheilung D oder zunächst erst nach dem Verschluss F^2 und von hier nach D über.

Bei der in Fig. 138 dargestellten Variante fliesst das Wasser an der inneren Wandung der unteren

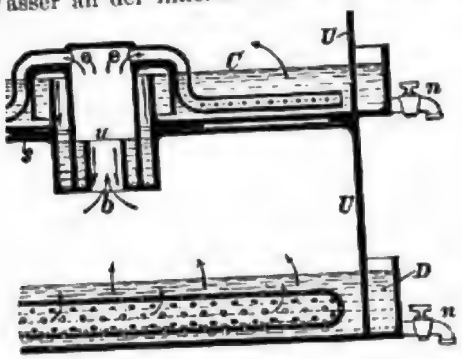


Fig. 138.

Mulde u des über Behälter $C C^1$ etc. gestülpten Hutes $U U$ ab. Die zwischen den Gefässen $C C^1$ und den betreffenden Hüten oder Deckeln $U U^1$ sich bildenden Fugen werden durch Dichtungsringe $s s$ gegen das Durchtreten der Flüssigkeit gesichert.

Die einzelnen Abtheilungen $C C^1 C^2 \ldots$ sind mit Hähnen n zum event. vollständigen Entleeren derselben versehen.

No. 37349 vom 13. December 1885. O. Deberg in Stockholm, Schweden. Verfahren, Filterkörper aus plastisch poröser Kohle mit einem für Mikroorganismen undurchdringlichen Mantel aus Cement zu versehen. Cement und Kieselguhr, Kreide oder ein anderes zur Erlangung einer nöthigen Porosität verwendbares Material werden mit Wasser zu einer breiartigen Masse angerührt. Diese wird in zweckmässiger Dicke entweder aus freier Hand oder mittels Pressen in einer Form um den Filterkörper angebracht, welcher dann in gewöhnlicher Zimmertemperatur während 8 ode 10 Tage getrocknet wird, bis der Cementmante hinreichend hart geworden ist, um in einem Filtri apparat placirt und benutzt werden zu können.

No. 36710 vom 9. December 1885. A. Fritsch in Paris. Verfahren und Apparat zur Gewinnun von reinem Kohlenoxyd. — Durch Rohr

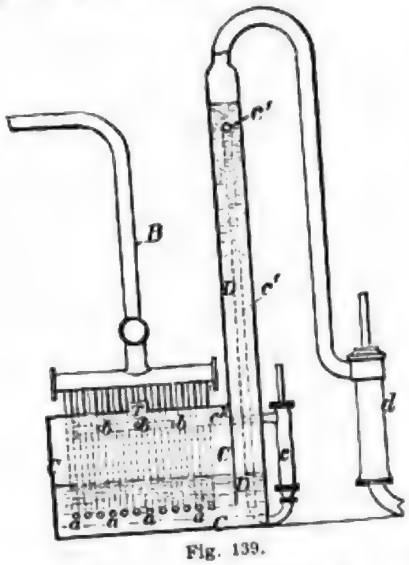


Fig. 139.

gelangt das gekühlte Kohlenoxydgas aus i einem Entwickler mittels der zahlreichen verti mit Durchbohrungen versehenen Rohre a im Kasten C befindliche Kupferchlorürlösun welcher es absorbirt wird. Gleichzeitig sau Aspirator d die Kupferchlorürlösung in de Kasten C verbundenen Steigrohr D in die wobei in Folge des verminderten Luftdruck absorbirte Kohlenoxydgas wieder aus der chlorürlösung entweicht und durch den Asp abgesaugt wird. Die Pumpe c saugt mit Rohres c^1 die entgaste Kupferchlorürlösung aus dem Steigrohr D ab und pumpt dies neuer Absorption durch Rohr c^2, welches reiche horizontale, mit Durchbohrungen v Rohre b übergeht, in den Kasten C zurück Rohr T werden nach Bedarf die nicht ab Gase abgelassen.

Klasse 13. Dampfkessel.

No. 36826 vom 10. Januar 1886. Percy in London. Vorrichtung zum Brennen f Kohlenwasserstoffe. — Die für Feu bestimmte Vorrichtung besteht aus eine Feuerraum eingebrachten, mehr oder w schlossenen Verbrennungskammer aus f Steinen, aus welcher die Flamme durch mässig kleine Oeffnungen D in der Heiz Die zur Ueberhitzung des Dampfes Schlangenröhre E ist unten in dem

angebracht und wird durch einen Schieber E^1 gegen zu grosse Erhitzung geschützt.

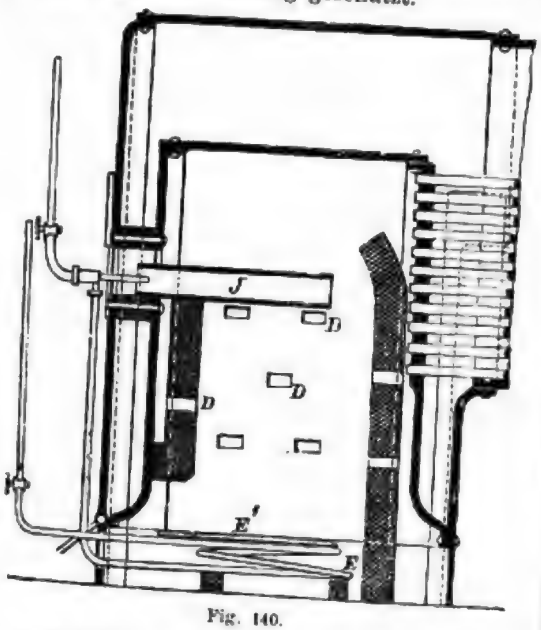


Fig. 140.

Der gemischte Strom tritt zunächst in eine in den Feuerraum hineinragende Retorte J, damit derselbe mehr oder weniger erhitzt wird, ehe er in den Feuerraum gelangt.

No. 36669 vom 27. Februar 1886. (Zusatz-Patent zu No. 34027 vom 24. Juli 1885.) H. Hempel in Leipzig. Neuerung an Gasgeneratoren. —

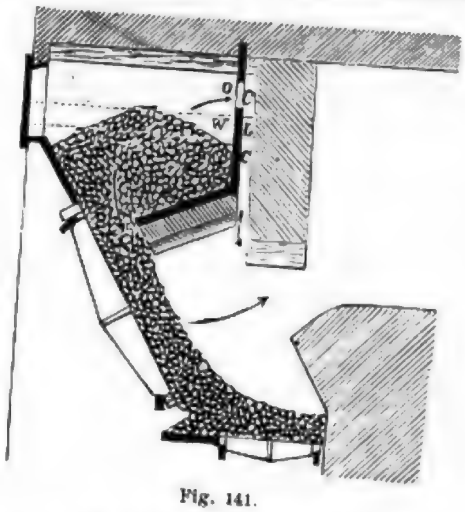


Fig. 141.

Zur Herstellung eines Gaskanals C ist eine oben mit Oeffnungen o versehene Wand W angeordnet. In den Kanal C wird durch Seitenkanäle L Luft eingeführt. Der Generator soll sowohl in Verbindung mit Planrosten, als auch in Verbindung mit Schüttrosten (wie gezeichnet) verwendet werden.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Augsburg. (Vereinigte Gaswerke.) Die Gesellschaft, welche bekanntlich die Gasanstalten in Asch, Biberach, Bozen, Freising, Lugano, Gunzenhausen, Langenschwalbach, Trient, Markt Redwitz und Königinhof betreibt, weist auf Special-, Gewinn- und Verlust-Conto einen Ueberschuss von M. 238753 (1885 M. 217363) aus, wovon nach Absetzung sämmtlicher Unkosten und Zinsen netto M. 122998 (1885 M. 109828) bleiben. Die Generalversammlung beschloss die Vertheilung von 7% Dividende, wie für das Vorjahr. Das Actienkapital beträgt 1 Million Mark, ausserdem figurirt unter den Passiven ein Hypotheken- und Obligationen-Conto mit M. 464283 und ein Ablösungs-Conto für Asch und Freising mit M. 270000. Das Anlagekapital hat sich von 1,39 Millionen Mark auf 1,51 Millionen Mark erhöht, abgesehen von 0,14 Millionen Mark Bauconto des Gaswerks Baja.

Berlin. (Städtische Elektricitätswerke.) Aus dem Jahresberichte der Gesellschaft erfahren wir Folgendes: In dem verflossenen Geschäftsjahre wurde die technische Ausrüstung der Stationen in dem vorerst beabsichtigten Umfange beendet; dieselben functionirten tadellos. Der elektrische Strom für Beleuchtungszwecke wird gegenwärtig an 156 Consumenten abgegeben, welche 12000 Glühlampen oder eine diesem Stromverbrauche entsprechende Zahl von Bogenlampen installirt haben. In diesem Bedarfe kommt die Nachfrage nach elektrischem Licht in den Kreisen der beiden Stationen nicht annähernd zum Ausdrucke, vielmehr wächst der Begehr nach dieser Beleuchtung in gleichem Maasse, als die allgemeinere Einführung ihre Vortheile und Annehmlichkeiten den Interessenten vor Augen führt. Der Umstand, dass innerhalb des Wirkungskreises der Gesellschaft viele Besitzer isolirter elektrischer Anlagen selbst mit pecuniären Opfern den Anschluss ihrer Leitungen an das Kabelnetz der Gesellschaft angestrebt und theilweise durchgeführt haben, muss als Beweis gelten, dass die Frage der elektrischen Städtebeleuchtung nur durch Errichtung grosser Stromquellen ihre Lösung findet, aus welchen Jedermann seinen Strombedarf gegen Entgelt beziehen kann, ohne sich die nicht zu unterschätzende Last eines Maschinenbetriebs mit seinen Unzuträglichkeiten aufzubürden. Die städtischen Elektricitätswerke hoffen übrigens, dass die Beliebtheit des elektrischen Stromes sich ebenso auch auf Elektromotoren übertragen werde. Die am Schlusse des Vorjahres vorhandene Ziffer von

12000 Normallampen, die an die Centralstationen angeschlossen waren, ist innerhalb der abgelaufenen Betriebsperiode allmählich von einer Leistung von 5000 Lampen anfangend erreicht worden. In Folge dessen ist von einer sich aus Betriebsüberschüssen ergebenden Verzinsung des in dem Unternehmen investirten Kapitals noch nicht zu berichten. Aus der Stromlieferung, deren Ertrag im Jahre 1885 hinter den Betriebsunkosten noch um mehr als M. 7000 zurückblieb, wurde im verflossenen Jahre zwar ein Ueberschuss von ca. M. 71000 erzielt, aber diesem Gewinne stehen die allgemeinen Unkosten, sowie die nöthig befundenen Abschreibungen gegenüber, zu deren völliger Deckung der Gewinn, welcher aus der Verzinsung des Bankierguthabens und der Grundstücke, sowie aus den ausgeführten Installationen resultirt, noch herangezogen werden musste. Mit der Ausdehnung der Lichtlieferung hofft die Verwaltung zu befriedigenderen Ergebnissen zu gelangen und glaubt die Chancen für solche dadurch zu vermehren, dass die Station in der Mauerstrasse so beträchtlich erweitert wird, dass die Leistungsfähigkeit beider Stationen alsdann den Anschluss von 30000 Normallampen gestatten wird, von denen hoffentlich bis Ende dieses Jahres mindestens 20000 angeschlossen werden, während im Laufe des nächsten Jahres auch für den Rest eine genügende Anzahl Abnehmer mit Sicherheit erwartet wird. Die Verhandlungen mit dem Magistrate wegen der Errichtung der von diesem geforderten weiteren Stationen für die Erzeugung elektrischer Ströme in der Dorotheenstadt und in Alt-Berlin schweben noch. Sollten sie perfect werden, so wird die Verwaltung zwar von einer Erhöhung des Kapitals durch die von der ausserordentlichen Generalversammlung genehmigte Emission neuer Actien zur Zeit absehen, dagegen mit der Deutschen Edison-Gesellschaft ein Abkommen treffen, nach welchem dieselbe die neuen Stationen für die städtischen Elektricitätswerke errichtet und die erforderlichen Kapitalien hierfür vorstreckt. Die genannte Gesellschaft würde den Betrieb einstweilen für eigene Rechnung und Gefahr führen und den städtischen Elektricitätswerken von dem Reingewinn einen angemessenen Nutzen gewähren, ausserdem aber den letzteren das Recht einräumen, gegen Zahlung des Kaufpreises jederzeit den Betrieb selbst zu übernehmen. Für eine der projektirten neuen Stationen soll das Grundstück der städtischen Elektricitätswerke in der Spandauerstrasse Verwendung finden. Nach der Bilanz ergibt sich ein Gewinn von M. 974.

Bonn. (Rheinische Wasserwerksgesellschaft.) Die Gesellschaft, welche die Wasserwerke in Bonn-Godesberg, Mülheim-Deutz-Kalk und die Gasanstalt in Mörs betreibt und mit einem Actienkapital von M. 2¼ Millionen arbeitet, hat in 1886 einen Ueberschuss von M. 159802 (1885 M. 145731) erzielt. Davon werden M. 38262 zu Abschreibungen benutzt, die Reserve erhält M. 16045 und die Dividende wird auf 5¾ % festgesetzt.

Bremen. (Petroleum.) Der fünfte Jahresbericht über die Thätigkeit des Petroleum-Test-Büreaus im Jahre 1886 enthält folgende Angaben: Während des Jahres 1886 wurden auf Entflammungspunkt und Farbe untersucht im Ganzen 594987 Barrels (im Vorjahr 596296 Barrels). Bei der Untersuchung auf Entflammungspunkt hatten von 9826 Proben 98 oder 2,03 % (Vorjahr 3,51 %) unter 21° C. und 554 oder 11,48 % (Vorjahr 5,81 %) einen solchen von 25° C. und darüber. Die durchschnittliche Höhe der Entflammungspunkte aller Proben stellte sich auf 22,98 (Vorjahr 22,60) °C. Gegen das Vorjahr ist eine Erhöhung von mehr als ½ Grad in der Durchschnittshöhe der Entflammungspunkte der Proben zu constatiren. Bei der Untersuchung der Farbe waren 13,57 % Prima white (Vorjahr 7,54 %) und 0,25 % unter Standard white.

Breslau. (Schlesische Gasactiengesellschaft. Der Rechnungsabschluss pro 1886 ergibt einen Nettogewinn von M. 94010 gegen M. 99370 im Vorjahre. Der auf den 7. Mai berufenen Generalversammlung ist folgende Verwendung dieses Nettoüberschusses vorgeschlagen: Dotirung des Abschreibungscontos M. 18000, Tantièmen M. 5729, 6⅔ % Dividende M. 70000 und Vortrag auf neue Rechnung M. 281. Eine Dotirung des Reservefonds ist nicht mehr erforderlich, nachdem derselbe die statutenmässige Maximalhöhe von 10 % des Actienkapitals mit M. 105000 erreicht hat. Das Abschreibungsconto ist einschliesslich der Dotirung pro 1886 auf M. 130000, d. i. fast 12½ % des Actienkapitals gestiegen.

Budapest. (Elektrische Beleuchtung.) Schon früher ist wiederholt die Aufstellung elektrischer Lichter in hervorragenden Plätzen und Strassen angeregt. Neuerdings hat nun der Baudirector Lechner in dieser Frage einen Bericht erstattet, aus dem uns Folgendes mitgetheilt wird.

Um eine concrete Unterlage für die Beurtheilung der aufgeworfenen Frage zu gewinnen, sei die Firma Ganz & Co. aufgefordert worden, in Betreff der partiellen Einführung der elektrischen Beleuchtung Propositionen zu machen. Auf die Bedingungen der Firma ist nun Folgendes zu bemerken: 1. Die Forderung, dass zur Anlage einer Centralstation ein Grundcomplex im Ausmaasse von 400 Quadratklaftern überlassen werden möge, könne, wenn der Schätzungswerth vergütet würde, keinem Anstande unterliegen; 2. die Ertheilung

einer 20jährigen ausschliesslichen Concession sei zur Zeit noch, da in Betreff des elektrischen Lichtes keine genügenden Erfahrungen vorlägen, nicht räthlich; jedenfalls wäre diese Frage einem späteren Zeitpunkte vorzubehalten; 3. die unentgeltliche Beistellung des für den Maschinenbetrieb erforderlichen Wassers sei insofern eine Rechnungssache, als die auf fl. 945 jährlich beziffernden Kosten bei der Frage, wie hoch die elektrische Beleuchtung sich stelle, in den Calcul einzubeziehen ist; 4. die Firma offerirt die Beleuchtung nachbenannter Strassen und Plätze; der Andrassystrasse mit 58, der Kerepeserstrasse mit 35, des Waitzner-Boulevards mit 36, des Karlsringes mit 16, des Museumringes mit 12, des Franz-Joseph-Platzes mit 12, des Korsos mit 18 und des Gisellaplatzes mit 4, insgesammt 191 Bogenlampen, deren jede eine Lichtstärke von 600 Normalkerzen besässe. Die elektrischen Lampen würden nur bis Mitternacht brennen, so dass also auf jede Lampe 1973,5 Brennstunden jährlich entfielen. Nach jeder Brennstunde hätten 16 kr., somit pro Jahr und Lampe fl. 315,76 und nach sämmtlichen 191 Lampen fl. 60310,16 jährlich bezahlt zu werden. Die Kosten der Beleuchtung der genannten Strassen und Plätze seien jedoch hierdurch nicht erschöpft; man müsse vor allem die Kosten des für den Massenbetrieb geforderten Wassers, ferner die Kosten der Gasbeleuchtung von Mitternacht ab und endlich gewisse vertragsmässig vorgesehene Entschädigungen für die ausser Betrieb gesetzten Gaslampen in die Berechnung einbeziehen — zusammen fl. 22510,71 — demzufolge die Beleuchtung der in Rede stehenden acht Objecte fl. 82820,87 kosten würde, während dermalen die Beleuchtung derselben mittels Gas nur fl. 38805,49, d. i. um fl. 44,015,38 pro Jahr weniger kostet. Die Frage ist nunmehr die: 1. ob nicht eine derartige Verstärkung der Strassenbeleuchtung das berechtigte Bedürfniss überschritte, und 2. ob nicht das Publikum durch eine so intensive Lichtfülle verwöhnt, alsbald auch mit Forderungen nach einer stärkeren Beleuchtung auch der anderen Theile der Stadt an die Commune herantreten werde, was in natürlicher Folge ein ausserordentliches Anschwellen des Etats für öffentliche Beleuchtung nach sich ziehen müsste. Nachdem sich solchermaassen die Einführung der elektrischen Beleuchtung vorzugsweise als Frage der Kosten darstellt, erklärt das Ingenieuramt, den Erwägungen des Municipiums nicht vorgreifen und sich demnach bestimmter Vorschläge enthalten zu sollen. Wenn das Municipium der Ansicht ist, von den Mehrkosten absehen zu können, so möge es diejenigen Strassen und Plätze namhaft machen, welche elektrisch beleuchtet werden sollen, worauf das Ingenieuramt, in Gemässheit des ihm zukommenden bestimmt umschriebenen Auftrages, detaillirte Vorschläge erstatten werde.

Burg. (Wasserleitung und Kanalisation.) Auf Anregung des Regierungspräsidenten ist hier die Anlage einer Wasserleitung und die Kanalisirung der Stadt in Aussicht genommen. Die Angelegenheit wurde in der Stadtverordnetensitzung vom 7. April verhandelt und der Beschluss gefasst, die zur Information nöthigen Vorarbeiten auf Kosten der Stadt ausführen zu lassen.

Christiania. (Elektrische Beleuchtung.) Nach Mittheilungen in »Lumière électrique« haben die städtischen Behörden zwei Gesuche von elektrischen Gesellschaften zur Errichtung von Centralstationen abgewiesen und eine Commission ernannt, um die eventuelle Uebernahme der elektrischen Beleuchtung seitens der Stadt zu studiren.

Dresden. (Gasanstalt.) Die Verwaltung der städtischen Gasfabriken beabsichtigt auf dem zur Reicker-Gasanstalt gehörigen Grundstück Arbeiterwohnungen zu errichten.

Gelsenkirchen. (Gelsenkirchener Bergwerk Actiengesellschaft). Dem Geschäftsberichte pro 1886 entnehmen wir Folgendes. Es betrug die Gesammtförderung der Zechen vereinigte Rheinelbe und Alma 839190 t gegen 837745 t in 1885, die Selbstkosten stellten sich auf durchschnittlich M. 4249 gegen M. 4158 in 1885. Zeche vereinigte Stein- und Hardenberg förderte 325365 t gegen 378228 t bei M. 4567 gegen M. 4703 Selbstkosten im Vorjahre. Abgesetzt wurden insgesammt 1103578 t gegen 1153748 t, wozu treten 13376 t Briquettes gegen 7280 t in 1885. Für Neuanlagen wurden M. 282243 aufgewendet. Zu den Anlagekosten des Wasserwerkes für das nördliche, westfälische Kohlenrevier wurden neuerdings gezahlt M. 378836, dadurch stieg die Gesammteinlage auf M. 584057. Das Wasserwerk ist in den Besitz einer selbständigen Gesellschaft übergegangen. Die Gelsenkirchener Gesellschaft erhielt durch den Kaufvertrag ihre volle Einzahlung nebst 5% Zinsen zurück und für ihre Zechen bezüglich Wasserbezugs den Vortheil der meistbegünstigten gewerblichen Abnehmer. Das Werk ist mit dem 1. Januar d. J. nach erfolgter Zahlung des vorbezeichneten Betrages in den Besitz der Käuferin übergegangen. Nach Abzug der Abschreibungen von M. 445150 verbleibt ein Reingewinn von M. 1484846. Es sollen hiervon M. 65443 zur Dotirung der gesetzlichen Reserve M. 1125000 oder 5½% des Actienkapitals als Dividende, M. 5921 als Tantièmen vertheilt und der Rest von M. 175982 mit Rücksicht auf schwebende Bergschädenansprüche u. s. w. als Reservevortrag behandelt werden.

Hagen. (Wasserwerk.) Das neue Wasserwerk der Stadt Hagen ist nach den Plänen und unter Leitung des Herrn Oberingenieur Schmuck zu Frankfurt a. M ausgeführt; der Betrieb steht zur Zeit unter der Leitung des Vertreters desselben, Herrn Ingenieur G. Hoffmann.

Jauer. (Wasserleitung.) Es liegt das Project für die Anlage einer Wasserleitung vor, welche nach den vorläufigen Anschlägen einen Kostenaufwand von M. 270900 erfordern soll. Die Stadtgemeinde hat beschlossen, zur Deckung dieser Kosten eine Anleihe aufzunehmen.

Kaiserslautern. (Gasgesellschaft.) Betriebsbericht für das Geschäftsjahr 1886.

Die Gaserzeugung betrug 1384000 cbm (im Vorjahre 1307000 cbm) und wurden dazu verwendet 4432000 kg Kohlen, somit Ausbeute pro 100 kg Kohlen 31,23 cbm (im Vorjahre 31,12 cbm).

Zur Verwendung kamen 91,66% Saarkohlen und 8,34% Zusatzkohle.

Stärkste Erzeugung im Monat December 202350 cbm, geringste im Juli 55940 cbm. Grösste Anzahl der Retorten, welche zusammen im Betriebe, war 30. Gesammtsumme der Ofentage im Jahre 1142, der Retortentage 6792. Durchschnittliche Gaserzeugung pro Retorte und Tag 202 cbm, Gesammtzahl der Betriebsarbeiter-Schichten à 12 Stunden 3140, durchschnittliche Gaserzeugung pro Schicht 440 cbm.

Die Gasabgabe vertheilt sich wie folgt:

Oeffentliche Beleuchtung	151679 cbm	= 10,96%
Privatverbrauch	998283 »	= 72,11%
Selbstverbrauch	22000 »	= 1,60%
Heiz- und Kraftgas	115504 »	= 8,34%
Verlust	96834 »	= 6,99%

Stärkste Abgabe in 24 Stunden am 23. December 7625 cbm, geringste am 11. Juli 1200 cbm.

Durchschnittliche Tagesabgabe 3792; Gesammtinhalt der Gasbehälter 3500 cbm nutzbar.

Nebenproducte: Coke wurde gewonnen 2681360 kg = 60,50% vom Gewicht der vergasten Kohlen, abgegeben wurden 2001770 kg, verbraucht zur Retortenfeuerung 534590 kg, zur Vergasung von 100 kg Kohlen waren erforderlich 12,07 kg Coke. Theer wurde gewonnen 304670 kg = 6,87% vom Gewicht der vergasten Kohlen, davon wurden 161540 kg verkauft und 143130 kg verfeuert. Ammoniakwasser wurde concentrirt und so verkauft.

Zahl der öffentlichen Laternenflammen 449, der Privatabnehmer 1202, der aufgestellten Gasmesser 1307, Summe der Privatflammen nach Gasmesser-Flammenzahl 12114, Gesammtlänge der Hauptrohrleitungen 31161 m.

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von M. 83226,67, welche die Generalversammlung am 14. Februar wie folgt zu vertheilen beschloss.

5% zum Reservefond	M. 4161,34
16% Dividende	» 57600,00
Tantième und Gratificationen	» 4961,33
Der Rest von	» 16504,00

zur Dotirung des Dispositionsfonds.

Ausserdem wurde bestimmt, die Deckung der Kosten für das neue Gaswerk durch Verdoppelung des bisherigen Actienkapitals zu bewerkstelligen und das noch Fehlende aus Betriebsmitteln zu ergänzen.

Unter Beibehaltung des allgemeinen Gaspreises von 16 Pf. pro Cubikmeter wurde ferner derjenige des Gases zu Heiz- und Kraftzwecken von 13½ auf 12 Pf. ermässigt.

Leipzig. Die XXVIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure wird in den Tagen vom 15. bis 17. August hierselbst stattfinden.

Mantua. (Gaswerk.) Die Gesellschaft, deren Sitz in Augsburg ist, hat im abgelaufenen Betriebsjahr einen Reingewinn von M. 73184 erzielt; von dieser Summe erhalten die Actionäre 7% Dividende, M. 14009 werden der Reserve zugewiesen, M. 5000 zur Anschaffung von Apparaten und M. 19200 zur planmässigen Tilgung von Obligationen verwendet.

Olmütz. (Wasserleitung.) Der Gemeinderath hat bei der Statthalterei ein Project für die Herstellung einer Trinkwasserleitung eingereicht. Nach diesem Projecte soll die sog. »Greiner« oder Freundschafts-Quelle im Gebiete der Gemeinde Neu- und Greinergasse mittels eines 6 cm im Lichten weiten Röhrenstranges in die Stadt Olmütz geleitet, ein Sammel-Reservoir angelegt und ein öffentlicher Auslaufsbrunnen bei der fortificatorischen Bastion-Mauer zunächst der Steinmühlgrabenbrücke bei der Niedergasse und späterhin ein solcher Auslaufsbrunnen auch auf dem Niederringe in Olmütz nächst der Mariensäule hergestellt werden.

Petersburg. (Elektrisches Licht nachtheilig für Pflanzen.) Wir haben kürzlich berichtet (d. Journ. 1887), dass der kaiserliche Winterpalast in St. Petersburg eine der ausgedehntesten elektrischen Centralanlagen für elektrisches Licht besitzt. Während dieses Winters hat man nun, wie das Centralbl. für Bauverwaltung mittheilt, sehr unliebsame Erfahrungen bezüglich des schädlichen Einflusses des elektrischen Lichtes auf das Leben der Pflanzen gemacht.

Das kaiserliche Schloss an der Newa wurde bis vor kurzem mit Hülfe von Kerzen, Gas, Kerosin und anderem Oel erleuchtet. Nachdem im Winter 1885 einige Säle des Schlosses probeweise mit elektrischer Beleuchtung versehen worden waren, ging man im Herbst des verflossenen Jahres dazu über, den ganzen Palast mit elektrischem Lichte zu erhellen. Es hat sich nun gezeigt, dass das elektri-

sche Licht, in solcher Fülle angewendet, einen sehr verderblichen Einfluss auf die zur Verschönerung der Festräume unentbehrlichen Ziergewächse ausübt. Man hat beobachtet, dass eine einzige Nacht mit voller Beleuchtung genügte, um zunächst ein auffallendes Gelb- und Trockenwerden und dann das Abfallen der Blätter der Schmuckpflanzen hervorzurufen. Unter den prächtigen Camelien, Akazien, Bambuspflanzen, Rosen, Lorbeer- und Schneeballbäumen, namentlich aber unter der berühmten Palmensammlung des kaiserlichen Palastes haben starke Verheerungen stattgefunden. Als wichtige Ursache dieser Erscheinung sieht man den schroffen Uebergang der an die sonnenlosen Tage des nordischen Winters, sowie an das gedämpfte Licht der Gewächshäuser gewöhnten Pflanzen in die blendende Beleuchtung der Festsäle an. Es ist festgestellt worden, dass die Schnelligkeit und der Grad der schädlichen Wirkung der elektrischen Beleuchtung mit der Stärke und Höhe des Lichtes zunimmt, und dass Pflanzen, welche in Nischen oder an nicht unmittelbar vom Lichte betroffenen Orten standen, von den erwähnten Krankheitserscheinungen frei geblieben sind. Wie anzunehmen ist, wird das elektrische Licht des Winterpalastes in seiner schädigenden Wirkung durch den Umstand unterstützt, dass die Pflanzen in der durch Luftheizung erwärmten trockenen Luft sich nicht, wie im Gewächshause, mit einer Dunsthülle umgeben können, durch welche sicherlich viele schädliche Einflüsse fern gehalten werden.

Saarburg. (Wasserleitung.) Die Stadt hat die Ausführung einer Wasserleitung beschlossen, und zwar soll das Wasser einer auf dem Gemeindebann Cahren entspringenden Quelle entnommen werden. Die Stadt Saarburg will diese Quelle nebst dem zur Legung der Wasserleitungsrohre nöthigen Terrain im Wege des Enteignungsverfahrens erwerben. Dagegen protestirte der Gemeinderath von Cahren am 26. December v. J. und zwar aus folgenden Gründen: Die Gemeinde Cahren bedarf des Wassers der betreffenden Quelle im Distrikt »Weiher« selbst zum Waschen zum Tränken des Viehes und zum Haushaltungsbedarfe. Cahren hat in trockener Jahreszeit Wassermangel und muss in Fässern das Wasser von der Quelle im Distrikt »Weiher« nach Cahren fahren. Angesichts dieser Umstände dürfe die Gemeinde Cahren nicht auf die Quelle verzichten. Augenblicklich befindet sich die Angelegenheit noch in der Schwebe.

Sangerhausen. (Gasactiengesellschaft.) Der Reingewinn des abgelaufenen Jahres erlaubt die Vertheilung einer Dividende von 10%, welche der am 7. Mai stattfindenden Generalversammlung vorgeschlagen ist.

Schaffhausen. (Schweizerische Gasgesellschaft.) Nach dem uns vorliegenden Geschäftsabschluss für 1886 erzielte die Gesellschaft aus dem Betrieb ihrer 7 Gaswerke in Burgdorf, Schaffhausen, Reggio, Pisa, Lörrach, Schopfheim und Todtnau einen Reingewinn von frs. 142535, wovon frs. 26000 zu Extra-Abschreibungen benutzt und 10% Dividende vertheilt werden. Um durch die Concurrenz des elektrischen Lichtes keine Beeinträchtigung im Geschäftsbetrieb zu erleiden, beabsichtigt die Gesellschaft, die Verwendung von Elektricität zur Beleuchtung und zu gewerblichen Zwecken in ihren Geschäftskreis hinein zu ziehen. Weitere Mittheilungen lassen wir folgen.

Tilsit. (Wasserleitung.) Die Stadt beabsichtigt eine Wasserleitung anzulegen; wie berichtet wird soll der städtische Ingenieur, Herr Hahn, Posen, Bau und Betrieb des Wasserwerkes übernehmen.

Troppau. (Elektrische Beleuchtung.) »Lumière électrique« theilt mit, dass gegenwärtig eine elektrische Centralstation in Troppau errichtet wird.

Wien. (Elektrische Beleuchtung der Oper.) Der Gemeinderath hat die Abänderungen, welche von Seite der Hoftheater-Intendanz und der Gasgesellschaft vorgelegt wurden betreffend der Bedingungen, unter denen der Gesellschaft die Legung der Kabel in den Strassen zu den Hoftheatern bewilligt werden soll, genehmigt. Damit hat die Frage ihren endgültigen Abschluss gefunden, und die Hofoper soll noch im Laufe dieses Jahres mit elektrischem Lichte beleuchtet werden.

Winterthur. (Gasanstalt.) Betriebsbericht für 1886. Die Gaserzeugung betrug 679645 cbm, hierzu wurden verwendet Steinkohlen: Saarkohlen, Altenwald & Heinitz 1750590 kg; Zusatzkohlen: Consolidation Cannel 234530 kg, Tyne Cannel 40900 kg, Australische Boghead 15280 kg, Knochen 13515 kg, zusammen 2054815 kg; Gasausbeute pro 100 kg Kohlen 33,07 cbm.

Stärkste Erzeugung im Monat 105527 cbm, geringste 28022 cbm, durchschnittliche Erzeugung in 24 Stunden 1862 cbm.

Grösste Anzahl Retorten im Betriebe 20, kleinste 5; Gesammt-Ofentage im Jahre 762, Gesammt-Retortentage 3726, Gesammt-Retortenladungen 20921.

Durchschnittliche Gaserzeugung pro Retorte und Tag 182 cbm, durchschnittliche Kohlenladung 551 kg, durchschnittliche Beschickung einer Retorte 98,2 kg.

Gesammtzahl der 12stündigen Betriebsarbeitsschichten 1432, durchschnittliche Gaserzeugung pro Schicht 474 cbm.

Gasconsum.

OeffentlicheBeleuchtung .	51419 cbm =	7,568%
Privatbeleuchtung . . .	488267 » =	71,868%
Selbstverbrauch	18744 » =	2,759%
Divers zum Kochen, Heizen und zu Motoren . . .	67976 » =	10,005%
Gasverlust	52989 » =	7,800%
Gesammtconsum	679395 cbm =	100%

Grösster Consum pro Tag (24 Stunden) am 21. December 4117 cbm, kleinster Consum am 12. Juli 714 cbm, mittlerer Consum 1861 cbm.

Nebenproducte: Coke wurden gewonnen aus 1750590 kg Saar- und 275430 kg westfälische und Tyne Cannelkohlen 65% = 1319838 kg, dazu gekauft 10000 kg, zusammen 1329838 kg.

Hiervon verkauft 986347 kg, Vorrath 15000 kg, verfeuert 313646 kg, Selbstverbrauch für Kochen und Heizen 8925 kg, für Exhaustor, Pumpe und Destillation 5920, zusammen wie oben 1329838 kg oder 65% vom Gewicht der vergasten Kohlen. Die Retortenfeuerung beanspruchte 313646 kg von der gewonnenen Coke sammt Theer 48826 kg, mithin zusammen 362472 kg. Brennmaterial oder zur Vergasung von 100 kg Kohlen 17,64 und zur Erzeugung von 100 cbm Gas 53,53.

Theer verkauft 74176 kg, verfeuert 48826 kg, Vorrath 30500 kg, zusammen 153502 kg = 7,52%.

Ammoniakwasser. Schwefelsaures Ammoniak wurde fabricirt im ganzen 13366 kg oder pro 100 kg Destillationsmaterial 0,65.

Zahl der öffentlichen Laternen 294, der Abonnenten (Leuchtgas 660, Heizgas 103) 763, der Gasmesser (Leuchtgas 751, Heizgas 105) 856, der Privatflammen inclusive Kochgasbrenner 13420, der eigenen Flammen 77.

Gesammtlänge der Hauptleitungen 22817 m, Zahl der Motoren zehn mit 15 H. P.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Die Nachrichten über die Marktlage aus England lauten wenig günstig, der Hauptbedarf an Salz scheint gedeckt zu sein und die Nachfrage war mässig bei sinkenden Preisen. 11 £ 2 sh. 6 d. f. o. b. Hull und 11 £ 5 sh. London sind die Preise Ende April.

Die Verschiffungen aus England nach Deutschland haben in letzter Zeit keine hohen Beträge erreicht. Es wurden versandt ab London vom 9. bis 15. April nach anderen Häfen 392 t; ab Hull in der Woche bis 23. April 10 t nach Hamburg, nach anderen Häfen 839 t. Der Verkehr ab Leith ergab 150 t, ab Liverpool 81 t, ab Gool 105 t nach ausserdeutschen Häfen.

Von deutschen Abschlüssen liegen uns keine neueren Notirungen vor. Zur Marktlage wird uns geschrieben:

Zur Beantwortung der Fragen: 1. durch was die Flauheit des englischen Ammoniakmarktes in den letzten Wochen bedingt, und 2. ob eine wesentliche Aufbesserung für die Folge zu erwarten ist, empfiehlt es sich, die englische Ausfuhr pro 1886 mit der pro 1887 zu vergleichen.

Die englische Ausfuhr nach deutschen und holländischen Häfen, von denen letztere meist nur Durchgangsstationen nach Deutschland sind, betrug nach einer Veröffentlichung von Bradbury und Hirsch in Liverpool pro 1886 ca. 44000 t; nach sonstigen Häfen pro 1886 ca. 35000 t; Summa 79000 t.

Für das laufende Jahr betrug die Ausfuhr nach englischen Wochenberichten:

	nach deutschen und holländischen Häfen	nach sonstigen Häfen	Summa
Januar (4 Wochen)	5394 t	1991 t	7385 t
Februar dto.	4577 t	4215 t	8792 t
März dto.	5633 t	5913 t	11546 t
April (3 Wochen)	466 t	2779 t	3245 t
Summa	16070 t	14898 t	30968 t

Es zeigt sich hierbei, dass die deutsche Nachfrage im April sehr gering war und die englischen Producenten dadurch sich haben bestimmen lassen, ihr Product zu verschleudern. Die Herabsetzung des englischen Preises hat die Nachfrage naturgemäss nicht gehoben, sondern im Gegentheil vermindert, weil die Consumenten stets noch weitere Preisrückgänge erwarten und mit der Deckung ihres Bedarfes erst beginnen, wenn der Preisrückgang zum Stillstand gekommen ist. Wir haben den Beleg für die Richtigkeit des Gesagten in der gegenwärtigen ungewöhnlich starken Nachfrage und in Abschlüssen für sofortige und spätere Lieferung zu steigenden Preisen. Vergleicht man die Ausfuhrmengen von 1886 mit denen von 1887, so zeigt sich, dass das Frühjahrsgeschäft bis jetzt nicht ganz 40% des vorigjährigen Exports absorbirt hat, dass also, gleichen Consum vorausgesetzt, für 1887 noch über 60% zu liefern bleiben, — dass es also entschieden als unklug anzusehen ist, jetzt schlechte Preise anzunehmen, oder gar für spätere Lieferung zu dem gegenwärtigen niedrigen Preise zu verkaufen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 15. 1887.

Inhalt.

Zur Gasstatistik. S. 445.
Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern. Von Dr. N. H. Schilling. (Schluss.) S. 447.
Ein sonderbarer Vorschlag, betreffend die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen. Von E. Coglievina, Ingenieur in Wien. S. 459.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 463.
Heizung von Personenwagen unter Benutzung der Beleuchtungsvorrichtung. S. 469.
Literatur. S. 470.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 471.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 472.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 476.
Berlin. Edisongesellschaft. — Elektrisches Licht und Pflanzen.
Braunschweig. Strassenbeleuchtung.
Hildesheim. Wasserwerk.
Kiel. Wasserwerk.
Magdeburg. Gas- und Wasserwerke.
New-York. Oeffentliche Beleuchtung.
Wien. Versammlung von Gasindustriellen. — Congress für Hygiene.
Marktbericht. S. 480.

Zur Gasstatistik.

Das kgl. preuss. statistische Amt hat die vierte Auflage der von L. Diehl bearbeiteten Dr. Schilling'schen Statistischen Mittheilungen über die Gasanstalten Deutschlands etc. zur Grundlage einer übersichtlichen Bearbeitung gemacht und veröffentlicht das Ergebniss dieser Studie in einer Mittheilung der »statistischen Correspondenz«. Aus derselben ergibt sich, dass im Jahre 1885 die Zahl aller Gasanstalten in Deutschland 1257 betrug, davon 338 Communalanstalten, 329 Privatanstalten für Communen und 590 Privatanstalten für gewerbliche und andere Unternehmungen. Schaumburg-Lippe ist hiernach der einzige deutsche Bundesstaat, welcher zur Zeit der vorliegenden Erhebung überhaupt noch keine Gasanstalt besass; wie es sich damit in den übrigen deutschen Staaten verhält, mag man aus folgender Uebersicht entnehmen. Es bestanden in

	Communal-anstalten	Privatanstalten für Communen	sonstige Privatanstalten	Gasanstalten zusammen
1. Preussen	209	186	347	742
2. Bayern	26	38	53	117
3. Sachsen	28	32	79	139
4. Württemberg	15	12	34	61
5. Baden	11	12	16	39
6. Hessen	4	5	13	22
7. Mecklenburg-Schwerin	5	10	7	22
8. Sachsen-Weimar	3	1	2	6
9. Mecklenburg-Strelitz	1	1	—	2
10. Oldenburg	1	3	4	8
11. Braunschweig	6	1	5	12
12. Sachsen-Meiningen	1	5	—	6
13. Sachsen-Altenburg	3	1	1	5
14. Sachsen-Coburg-Gotha	1	2	1	4
15. Anhalt	—	6	3	9
16. Schwarzburg-Sondershausen	1	1	1	3

	Communal-anstalten	Privatanstalten für Communen	sonstige Privatanstalten	Gasanstalten zusammen
17. Schwarzburg-Rudolstadt	1	1	1	3
18. Waldeck	1	—	—	1
19. Reuss älterer Linie	1	—	3	4
20. Reuss jüngerer Linie	1	—	—	1
21. Lippe	1	1	1	3
22. Lübeck	1	—	—	1
23. Bremen	2	—	—	2
24. Hamburg	2	2	3	7
25. Elsass-Lothringen	13	9	16	38

Was nun die näheren Verhältnisse der deutschen Gasanstalten anlangt, so spielt i
ihnen leider das Unbekannte noch eine grosse Rolle, und fassen wir nur die Nachricht
über Gaserzeugung, Materialverbrauch und Kapitalanlage ins Auge, so sind dieselben
Betreff der Privatgasanstalten zu gewerblichen und anderen Zwecken überhaupt so lückenh
dass diese Anstalten hier ganz ausser Acht bleiben müssen, zumal dieselben in der T
auch oftmals nur unbedeutend und nur einen Theil des Jahres im Betriebe sind.

Ueber die Jahreserzeugung von Gas und das Anlagekapital (bzw.
Buchwerth) der deutschen Communal-Gasanstalten gibt, soweit Angaben überha
vorlagen, folgende Uebersicht Auskunft. Es hatten

	Communal-anstalten	eine Jahreserzeugung von	Communal-anstalten	ein Anlageka von
Preussen	172	208741444 cbm	154	M. 9771
Bayern	25	11777613 »	21	» 702
Sachsen	25	35807520 »	21	» 484
Württemberg	12	4082581 »	12	» 211
Baden	9	12569638 »	7	» 406
Hessen	3	5650859 »	2	» 120
Mecklenburg-Schwerin	5	1308605 »	3	» 70
Sachsen-Weimar	3	1249356 »	2	» 4
Mecklenburg-Strelitz	1	163000 »	1	» 1
Oldenburg	1	76500 »	1	»
Braunschweig	6	3728320 »	6	» 13
Sachsen-Meiningen	1	82000 »	1	» 1
Sachsen-Altenburg	3	188621 »	3	» 2
Sachsen-Coburg-Gotha	1	20701 »	1	»
Schwarzburg-Sondershausen	1	117230 »	—	» -
Schwarzburg-Rudolstadt	1	163000 »	1	»
Waldeck	1	55000 »	1	»
Reuss älterer Linie	1	620240 »	1	»
Reuss jüngerer Linie	1	1299360 »	1	»
Lippe	1	152242 »	—	»
Lübeck	1	1850262 »	1	» 1
Bremen	2	5876350 »	2	» 3
Hamburg	2	28843600 »	2	» 15
Elsass-Lothringen	1	745000 »	—	»
Deutsches Reich	279	325169042 cbm	244	M. 14

Dieselben Verhältnisse stellten sich bei den Privatgasanstalten für Comm
wie folgt. Es bestanden in den Bundesstaaten

	Privatanstalten für Communen	mit einer Jahreserzeugung von	Privatanstalten für Communen	mit einem Anlagekapital von
Preussen	158	94038935 cbm	121	M. 34952810
Bayern	37	21254960 »	25	» 8475978
Sachsen	29	8121894 »	29	» 5930861
Württemberg	11	10125024 »	8	» 5505572
Baden	11	1917396 »	8	» 1216585
Hessen	4	1070000 »	5	» 949642
Mecklenburg-Schwerin	8	2433562 »	5	» 1143000
Sachsen-Weimar	1	149000 »	1	» 121000
Mecklenburg-Strelitz	1	190000 »	1	» 180000
Oldenburg	2	692322 »	2	» 452000
Braunschweig	1	27778 »	—	» —
Sachsen-Meiningen	5	767402 »	5	» 798656
Sachsen-Altenburg	1	720700 »	1	» 180000
Sachsen-Coburg-Gotha	2	1072993 »	2	» 1142641
Anhalt	5	2296049 »	5	» 2236818
Schwarzburg-Sondershausen	1	90217 »	1	» 159798
Schwarzburg-Rudolstadt	—	— »	1	» 17100
Lippe	—	— »	1	» 78000
Hamburg	2	120000 »	2	» 246000
Elsass-Lothringen	8	7340270 »	4	» 3550000
Deutsches Reich	287	152428502 cbm	227	M. 67336461

Was endlich das zur Gaserzeugung benutzte Material anlangt, so verwendeten von 285 deutschen Communal-Gasanstalten, für welche die betreffenden Mittheilungen vorliegen, 154 nur deutsche Steinkohle, 41 nur englische Steinkohle (davon 34 in Preussen, 4 in Mecklenburg-Schwerin, 1 in Lübeck und 2 in Hamburg), 79 deutsche und fremde Kohle gemischt, 1 (in Preussen gelegen) sonstige fremde Kohle und 10 andere Stoffe; von 296 Privatgasanstalten für Communen verwendeten 203 deutsche Steinkohle allein, 22 nur englische Steinkohle (davon 13 in Preussen, 8 in Mecklenburg-Schwerin, 1 in Mecklenburg-Strelitz), 48 deutsche und fremde Kohle gemischt, 4 (sämmtlich in Bayern gelegen) fremde (böhmische) Kohle überhaupt und 19 andere Stoffe.

Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern.

Von Dr. N. H. Schilling.

(Schluss.)

Sehen wir uns nach den Erfolgen um, welche die Gasbeleuchtung inzwischen im übrigen Deutschland gemacht hatte, so finden wir auch hier noch verhältnissmässig langsame Fortschritte.

Die englische Imperial Continental Gas Association, die den Vortheil genoss, dass ihr ausser reichen Mitteln auch die werthvollen Erfahrungen in England zu Gebote standen, brachte ihre Anstalt in Hannover immer noch nicht über beschränkte Verhältnisse hinaus, und in Berlin, wo sich das Interesse für die Gasbeleuchtung im Publikum lebhafter entwickelte, verstand sie es nicht, den Ansprüchen genügend Rechnung zu tragen; die städtische Verwaltung Berlins ging schon in den Dreissiger Jahren mit dem Plan um, die Gasbeleuchtung selbst in die Hand zu nehmen und führte diesen Plan auch im Jahre 1846, als der Vertrag mit den Engländern ablief, wirklich aus. Ausserdem hatte die Imperial Continental Gas Association im Jahre 1837 die Stadt Aachen auf 20 Jahre und im Jahre 1840 Köln auf

25 Jahre für sich gewonnen. Im Jahre 1845 brachte sie es endlich noch dahin, dass sie in Franfurt a. M. neben der bestehenden Gasanstalt von Knoblauch & Schiele, die im Jahre 1838 an die Frankfurter Gasbereitungsgesellschaft übergegangen war, und die ein schweres Gas fabricirte, noch eine Concurrenzanstalt für gewöhnliches Steinkohlengas errichten durfte. Andere englische Unternehmer hatten noch einige weitere deutsche Städte mit Gas beleuchtung versehen. So schlossen Malams, Crosskill & Co. am 1. April 1844 mit de Stadt Hamburg einen Vertrag auf 30 Jahre ab, Barlow & Manby bauten im Jahre 184 die Gasanstalt in Karlsruhe. Letztere Unternehmer waren aber in ihren Geschäften nicht glücklich, denn schon nach einjährigem Betriebe musste die Anstalt der Versteigerung unte worfen werden.

Noch weniger Erfolg als die Engländer hatten in Deutschland die Franzosen. D Compagnie Lyonnaise du gaz, welche im Jahre 1837 Strassburg und 1844 Metz gebaut hat erwarb in Deutschland nur eine einzige Concession in Coblenz. Ausserdem kamen nur e Paar kleine französische Unternehmungen auf. Unter dem 10. Juli 1844 erboten sich e Gebrüder Blanchet in Paris, die Gasbeleuchtung in München einzuführen, indem sie geg eine Concession von 20 Jahren und bei einem Gaspreis von 6 cts. pro Flamme und Stu das Unternehmen selbst in die Hand nehmen wollten. Der Magistrat wies dies Offert ind als zu theuer ab. Am 3. Juni 1845 bewarb sich die von der Pariser Gasgesellschaft I querney & Co. gegründete »Germanische Gasbeleuchtungsgesellschaft« durch ihren Gene director den Vicomte de Baillehache um die Gasbeleuchtung in München und erbot s gegen eine Concession auf eine zu vereinbarende Reihe von Jahren die bestehende Unsch beleuchtung um den bisherigen Preis durch Gaslicht zu ersetzen; der Magistrat erklärte s das Anerbieten sei zu allgemein gehalten und stehe mit der Möglichkeit in Widerspr weshalb man sich bei der ungenügenden Garantie, welche geboten werde, nicht damit befa könne. Und als die kgl. Regierung trotzdem den Magistrat zur Aufnahme von weit Verhandlungen zu veranlassen suchte, antwortete der Magistrat: »Bevor nicht die Vorf welche jetzt verhandelt werde und welche die Allerhöchste Genehmigung erhalten n (Regulirung der Häusersteuer), entschieden sei, könne auch das Anerbieten des Vic sowie anderer Unternehmer, welche vorliegen, nicht berücksichtigt werden.« Dieselbe G schaft bewarb sich gleichzeitig auch in Augsburg und überreichte einen Kostenanschl Betrage von 136 445 fl. nebst einen Vertragsentwurf am 20. August 1845. Das Offert indess auch hier nicht angenommen, die kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg b in einem Schreiben an den Magistrat vom 2. September 1845, dass bei Einführung de beleuchtung bei gleich billigen Offerten einer »teutschen« Gesellschaft der Vorzug einge werden müsse.

Von weiteren Anerbietungen für München sind mir noch folgende drei bekannt: von der Administration centrale d'éclairage par le gaz dans les departements, E. de C in Paris, ein zweites von der Compagnie générale Française et Etrangère, Société Che ainé & Co. und das dritte von F. Wahl & Co. ebenfalls in Paris.

Und wie stand es um die deutschen Bestrebungen durch Knoblauch, Sc und Blochmann? Die ersteren Beiden waren durch ihr eigenes Unternehmen in Fr vollständig in Anspruch genommen, Blochmann dagegen, der die Dresdener Ans Rechnung des Staates resp. der Stadt erbaut hatte und deshalb freier gestellt wa bald Gelegenheit, die Gasbeleuchtung an mehreren Orten einzuführen, und nament Concurrenz der Imperial Continental Gas Association wirksam entgegenzutreten. Na Vorgange von Dresden beschlossen im Jahre 1836 auch die städtischen Behörden in die Einführung der Gasbeleuchtung und liessen durch Blochmann für städtische R ihre Anstalt bauen. Gleichzeitig setzte sich Berlin mit ihm in Verbindung, nachd hier mit den Leistungen der englischen Gesellschaft nicht zufrieden war, und Bloc erbaute in den Jahren 1845 bis 1847 daselbst die städtischen Werke am Stralau und vor dem Cottbuser Thore. Als sich im Jahre 1844 zu Breslau die »Sonnen

Digitized by Google

pagnie« bildete, übertrug auch diese ihm die Ausführung ihrer Projecte in Breslau und Prag. So fasste Blochmann bald in den grössten Städten Fuss, es bildete sich unter seiner Leitung eine grössere Zahl jüngerer deutscher Techniker für das Gasfach aus, auch ausserhalb dieses Kreises stehende Ingenieure wurden durch sein Beispiel veranlasst, sich der Gasbeleuchtung zuzuwenden, kurz er war es, von dem so recht eigentlich die Betheiligung der Deutschen an der Gasindustrie zuerst ausging, und man würde sich wundern müssen, dass nicht auch in Bayern, wo er gerade in Benediktbeuern seine ersten Versuche gemacht hatte, Gasanstalten von ihm erbaut wurden, wenn man nicht wüsste, dass der Grund hierfür in den damaligen ungünstigen allgemeinen Verhältnissen zu suchen ist.

Sehr eifrig bemühte sich um die Gasbeleuchtung in Süddeutschland, speciell auch in Bayern, der Civilingenieur Gaspard Dollfus aus Mülhausen im Elsass. Derselbe hatte im Jahre 1840 als Ingenieur des Hauses André Köchlin & Co. in Mülhausen die Baumwollspinnerei und Weberei in Augsburg erbaut und zugleich mit einer Gasbeleuchtungsanstalt versehen, in welcher das Gas aus Steinkohlen und späterhin aus Harz und aus Suinter dargestellt wurde. Dollfus hatte damals im Gasfache noch keine Erfahrung, sondern kannte nur die Einrichtungen in England, welche ihm zum Muster dienten. Nach Vollendung der Spinnerei trat Dollfus aus dem Geschäfte von Köchlin & Co. aus und gründete in Augsburg eine mechanische Werkstätte, die er aber aus Mangel an dem erforderlichen Betriebskapital bald wieder aufgeben musste. Dafür warf er sich nun mit Eifer auf das Gasfach und bemühte sich, verschiedene Städte Süddeutschlands zum Bau von Gasanstalten zu veranlassen.

In München machte Dollfus am 6. Mai 1842 dem Stadtmagistrate ein Offert und schlug vor, die bayerischen Braunkohlen von Eschelbach, Peissenberg und Schongau zur Gasbereitung zu verwenden. Er berief sich auf Versuche, die in der Augsburger Spinnerei 1841 vom Director E. Bourcart, und am 28. December 1842 vom Geranten G. Frommel ausgeführt waren, und aus denen sich seiner Angabe gemäss ergeben hatte, dass 100 Pfund Braunkohlen vom Peissenberg 481 bayerische Cubikfuss Gas, 50 Pfund Coke und 4½ Pfund Theer liefern, sowie dass 35 Pfund Coke und 35 Stück Torf erforderlich waren, um diese Kohlen zu destilliren. In einem von Dollfus unterzeichneten Berichte mit der Ueberschrift: »Project einer Gasbeleuchtung für München mit Gas von bayerischen Braunkohlen« vom 28. Juli 1844 heisst es: »Obgleich das auf diese Weise erzeugte Gas nicht von vorzüglicher Qualität ist, so ersetzt es doch vollkommen das Harzgas, das früher in der Augsburger Spinnerei verwendet wurde und dürfte überhaupt dem Steinkohlengas in manchen Städten, sowohl in Deutschland, als in Belgien, Frankreich und England, an Leuchtkraft nicht bedeutend nachstehen. Wenn indessen die Anforderungen, die man an die öffentlichen Gasbeleuchtungsanstalten macht, immer grösser werden, so kann es gewiss auch für eine Stadt wie München nur im Interesse eines derartigen Unternehmens sein, ganz schönes Gas zu liefern. Es ist ferner zu bemerken, dass die bayerischen Kohlen, wie alle Braunkohlen, bei der Destillation keine eigentliche Coke geben, sondern nur eine Art Kohle, die allerdings zum Heizen der Retorten bei der Gasbereitung zu verwenden sind, die Coke bei anderen Arbeiten aber durchaus nicht ersetzen können. Diese Kohle wird daher nicht leicht Absatz finden und als Nebenproduct beinahe ohne Werth sein. Es kommt auch noch der Umstand hinzu, dass diese Kohlen, da man sie nur in sehr kleinen Stücken erhält, selbst in den Retortenöfen nicht lebhaft genug brennen, und dass sie deshalb mit Torf vermischt werden müssen. Um ein schöneres Gas von einer stärkeren Leuchtkraft zu erhalten, schlage ich vor, den gewonnenen Theer, von dem 1 Pfd. 10 bis 15 cbf des schönsten Leuchtgases gibt, zu destilliren und noch etwa 5½ Pfd. auf 1 Ctr. Steinkohlen zuzusetzen, so dass also 10 Pfd. Theer, d. h. ca. 100 cbf Theergas auf je 100 Pfd. Steinkohlen oder 481 cbf Steinkohlengas kommen. Das erforderliche Brennmaterial, um diese 10 Pfd. Theer in Gas zu verwandeln, würde in höchstens 8 Pfd. Coke bestehen, mit denen man etwa 6 Stück Torf vermischen müsste, um eine lebhafte Verbrennung zu erzielen. Es würden dann auf den

Centner Steinkohlen noch ca. 8 Pfd. Coke übrig bleiben, deren Verwerthung durch Verkauf zu einem billigen Preise an Feuerarbeiter oder als Brennmaterial erzielt werden müsste. Auf diese Weise wäre man im Stande, noch zu billigem Preise ein schönes Leuchtgas zu fabriciren, das jedenfalls besser wäre als dasjenige, das in London und in Paris, in den Städten Belgiens, in Köln, Aachen, Leipzig, Dresden und Berlin nur aus Steinkohlen allein dargestellt wird, indem an allen diesen Orten aus ökonomischen Rücksichten sowohl der ganze Ueberschuss an Coke, als auch der gewonnene Theer von den Gasfabriken verkauft wird.« Dollfus nimmt die für München erforderliche Flammenzahl zu 3000 an und den Jahresconsum an Gas zu 11 Millionen Cubikfuss bayerisch; er veranschlagt die Kosten der Anstalt exclusive des Bauterrains zu 220000 fl. und proponirt als Gaspreise 6½ fl. pro 1000 cbf bayerisch für Private und 5 fl. für die Strassenbeleuchtung.

Dieses Project von Dollfus wurde vom Centralverwaltungsausschuss des polytechnischen Vereins unter dem 12. Februar 1845 begutachtet, allein als in keiner Beziehung genügend motivirt befunden. Es seien in den Berechnungen wesentliche Fehler begangen, deren Berichtigung die pecuniären Verhältnisse bedeutend ungünstiger stellen würden, als sie angegeben seien. Ueberdies würde das Anlagekapital von 220000 fl. erst bei einem sicheren und nachhaltigen jährlichen Absatze von 11 Millionen Cubikfuss Gas zu 5% rentiren, während schon 4 Millionen Cubikfuss Gas hinreichend wären, die Strassen Münchens mit fünfmal soviel Licht zu beleuchten, als es gegenwärtig habe. Auf eine zweimal grössere Abnahme von Seite des Publikums sei aber wohl mit Sicherheit nicht zu rechnen.

Uebrigens wird bei dieser Gelegenheit wiederholt über die bestehende Strassenbeleuchtung geklagt, und das kgl. Staatsministerium gebeten, durch Allerhöchsten Befehl der endlosen Zögerung in Verbesserung der Strassenbeleuchtung Münchens eine Grenze zu setzen und durch Bezeichnung einer geeignet erscheinenden Strasse oder eines Platzes mit Einführung von Oelbeleuchtung statt der Talgbeleuchtung — etwa nach dem Benkler'schen System, weil sich dieses vortheilhafter zeige als das Marold'sche — innerhalb festgesetzter Frist factisch beginnen zu lassen. »Oelbeleuchtung — heisst es in dem Gutachten — scheint überhaupt für München, das keine Steinkohlen hat, die gutes und wohlfeiles Gas geben, geeignetste. Denn eine Gasbeleuchtung erfordert grosse Anlagekapitalien. Diese werden sich aber keinesfalls gut rentiren, weil schon zur Deckung von 5%, wie uns das Dollfus'sche Project zeigt, wenigstens 11 Millionen Cubikfuss Gas jährlich abgesetzt werden müssten, dieses Gaslicht aber jedenfalls eben so theuer, wo nicht theuerer zu stehen kommen würde als gleich hell durch Oel erzeugtes Licht. Daher wird es keine Privaten geben, welche ihre Kapitalien an eine so wenig versprechende Sache wagen werden. Auch der Magistrat wird sich zur Aufbringung so grosser Kapitalien gewiss nicht willig finden. Schon in Herbeischaffung der Geldmittel zur Anlage einer Gasbeleuchtung für München liegen (nach grosse, nicht wohl zu entfernende Hindernisse.«

Der Münchener Magistrat hatte die Frage der Oelbeleuchtung für die Strassenlate inzwischen nicht aus den Augen verloren. Er hatte über die Verhältnisse und Erfahru in anderen Städten Erkundigungen eingezogen und eine Berechnung für München aufges allein er kam immer wieder auf eine bedeutende Erhöhung der Kosten gegenüber de stehenden Unschlittbeleuchtung, und erklärte zunächst am 19. Februar 1841, dass er in der Lage sei, diese Kosten aufzuwenden.

Dagegen erklärte er sich auf Wunsch bereit, zum Versuche Oellaternen auf dem Josephplatze aufzustellen. Dieser Versuch kam auch — freilich etwas spät — wirklich zu St Die dafür bestimmten Candelaber wurden zuerst vom Oberbaurath und Director v. Gär gezeichnet, dann von Bildhauer Sickinger unter Gärtner's Leitung modellirt und e in der Fabrik von Maffei gegossen. Anfänglich waren vier Candelaber projectirt, Zahl wurde später auf fünf erhöht, und als diese endlich im Sommer 1845 fertig verlangte die kgl. Regierung sechs, so dass nochmals fast ein ganzes Jahr verging, Beleuchtung endlich am 11. Juli 1846 in Betrieb genommen werden konnte. Inzw

war denn auch über die Wahl der zweckmässigsten Laterne viel hin- und herberathen worden. Am 22. März 1843 hatte die kgl. Regierung die Marold'sche und die Rühl-Benkler'sche Lampe zur Prüfung empfohlen und für diese Prüfung eine besondere Commission niedergesetzt, die sich auch eingehend mit der Sache beschäftigte, allein zu dem Resultate gelangte, dass weder die eine noch die andere Construction, wie sie damals in Frage stehe, unbedingt bei der Stadtbeleuchtung anzuempfehlen sei. Am 8. Mai 1843 legte Marold eine neue Lampenconstruction vor, dazu kamen als neue Bewerber Labonté und Schröffl, und nach wiederholten Untersuchungen sprach die Commission am 25. April 1844 ihre Ansicht dahin aus, dass ein sicheres Urtheil nur dann zu gewinnen sei, wenn von jeder Laterne eine Anzahl in der Stadt aufgestellt und durch einen angemessenen Zeitraum in Gebrauch gesetzt werde. Auf Grund von Kostenanschlägen, die von den Lampenfabrikanten eingeholt wurden, machte der Magistrat eine Kostenaufstellung, kam aber wieder zu dem Resultate, dass für einen Versuch in grösserem Maassstabe die Stadt die Mittel nicht besitze. Indem er dies der kgl. Regierung am 20. December 1844 erklärte, blieb es also bei den sechs Laternen auf dem Max-Josephsplatze, die — wie schon erwähnt, — endlich am 11. Juli 1846 in Betrieb genommen wurden.

Glücklicher als in München, war Dollfus in Stuttgart, wo er in Verbindung mit Sigmund Benedict und Heinrich Flach im Februar 1844 einen Vertrag mit der Stadtbehörde auf 25 Jahre abschloss und die Gasbeleuchtung im November 1845 eröffnete. Die Leistungsfähigkeit der Anstalt war auf 8 Millionen Cubikfuss pro Jahr berechnet, die Zahl der Flammen betrug anfangs 2175. Dollfus liess es nicht unversucht, diesen Stuttgarter Erfolg in München zu seiner Empfehlung zu verwerthen und wiederholte am 1. September 1845 in Verbindung mit dem Baron August v. Eichthal sein Offert in etwas veränderter Form, indem die Beiden erklärten, dass sie bereit seien, das Gas statt aus Braunkohlen aus Steinkohlen herzustellen, falls die Stadt es wünschen sollte. Aber auch dieses Offert fand ebensowenig als ein drittes vom 31. März 1848 Berücksichtigung.

In Augsburg nahmen die Bemühungen zunächst einen für Dollfus günstigen Verlauf. Er hatte, gleichfalls in Verbindung mit demselben Baron v. Eichthal, am 4. October 1845 ein Offert eingereicht, und der Magistrat nahm das Offert nicht nur in ernstliche Berathung, sondern fasste am 21. März 1846 den einstimmigen Beschluss, mit Baron v. Eichthal und Gaspard Dollfus einen definitiven Vertrag einzugehen und abzuschliessen, weshalb — wie es ausdrücklich heisst — auf die Anerbietung Anderer nicht weiter mehr reflectirt werden könne. Das Collegium der Gemeindebevollmächtigten stimmte in seiner Sitzung vom 18. Mai 1847 dem Beschlusse des Magistrates im Wesentlichen zu, doch machte es den Vorbehalt, dass es der Commune freistehen sollte, sich an dem Unternehmen mit einer namhaften Summe zu betheiligen. Dieser Vorbehalt wurde in einer gemeinschaftlichen Sitzung von Magistrat und Gemeindebevollmächtigten zwar wieder rückgängig gemacht, allein die Verzögerung der Verhandlungen brachte eine Veränderung der ganzen Situation hervor. Am 12. Juni 1847 schrieb Baron v. Eichthal an den Magistrat, dass Ingenieur Dollfus sich veranlasst gesehen habe, mit Wiesbaden und Nürnberg Verträge abzuschliessen, deren Ausführung ihm schwerlich gestatten werde, die Einrichtung der Beleuchtung in Augsburg zu übernehmen. Er (Eichthal) werde deshalb den Vertrag allein unterschreiben und behalte sich vor, einen anderen ausgezeichneten Ingenieur und eine Gesellschaft von Kapitalisten in Vorschlag zu bringen. Damit war Dollfus' Mitwirkung an der Einführung der Gasbeleuchtung in Augsburg zu Ende.

In Nürnberg hatte der um die Stadt hochverdiente Joh. Scharrer schon 1835 sich mit dem Gedanken befasst, die Gasbeleuchtung einzuführen. Es liegt ein mit dem Namen Kuppler unterzeichnetes Project vom 28. December 1835 vor, in welchem eine Beleuchtungsanlage mit Steinkohlengas, welche jährlich 4800 Ctr. Steinkohlen destillirt und so viel Leuchtgas producirt, welches ca. 930 Talglichtern, 8 pro Pfund, entspricht, die ein Jahr hindurch täglich in den Abendstunden bis 10 Uhr brennen, auf 18000 fl. veranschlagt, und

ein Betriebserträgniss von 15 % herausgerechnet wird. Bei einer Ausdehnung der Anlage für die Destillation von 28800 Ctr. Steinkohlen sind die Kosten zu 72000 fl. und der Betriebsgewinn zu 21 % resp. 30 2/3 % des Anlagekapitales angenommen. Dieses offenbar von J. Scharrer veranlasste Project wurde an R. Blochmann nach Dresden geschickt, von diesem aber unter dem 15. Januar 1836 abfällig begutachtet. »Was die überschickten Pläne und Anschläge betrifft — heisst es in dem Gutachten — so habe ich sie nach mehrseitiger Prüfung und Berechnung nicht angemessen und vortheilhaft gefunden. Die in den Anschlägen aufgestellten Berechnungen für die Apparate sind grösstentheils zu gering, und der Entwurf, theils wenn auch ausführbar, doch nicht von Dauer. Die Rohrleitungen haben kein richtiges, der Stadt angemessenes System. Die Berechnungen des Gewinns sind viel zu hoch gestellt, die Abnahme von Gas zu leicht genommen. In dem Ganzen spricht sich ein aus nur im Kleinen gemachten Versuchen gewonnenes Resultat und eine allzu sanguinische Berechnungsweise aus.« Bei dieser Gelegenheit erwähnt Blochmann auch seines früheren Aufenthaltes in Bayern, und seiner dortigen Arbeiten. »In München war es, wo ich unter dem unvergesslich theuren Reichenbach und bei der Akademie der Wissenschaften durch die Herren Akademiker und Professoren Schieg, Neumann, Imhof, Vogel etc., später in Benediktbeuern durch Herrn v. Utzschneider in den so reich für Wissenschaft und Kunst ausgestatteten Instituten in Verbindung des leider so früh geschiedenen einzigen Fraunhofer eine Reihe von zwölf Jahren in der regsten Wirksamkeit mich wissenschaftlich und artistisch fortbildete, dass ich mich immer auf das stärkste verpflichtet fühle, die Früchte, die durch die Saat jener Männer in mir heranwuchsen, auch auf bayerischen Boden zu verpflanzen.« Im April 1836 lieferte Blochmann seinerseits ein Project, dem eine tägliche Gasabgabe von 40000 cbf zu Grunde gelegt, und dessen Kosten auf 84544 fl. veranschlagt waren. Er hatte für dieses Project Versuche über die Verwendung der Kronacher Steinkohlen angestellt und gefunden, dass dieselben 450 cbf Gas von gleicher Leuchtkraft, wie die in Dresden verwendete Kohle aus dem Plauen'schen Grunde, und 72 Pfd. vorzüglich schöne und dichte Coke von 8,3 % Aschengehalt ergaben. Die Anstalt sollte vorläufig zehn Retorten erhalten, aber auf 20 Retorten ausdehnungsfähig sein, ferner einen Condensator, zwei Reinigungsmaschinen, eine Dampfmaschine von zwei Pferdekräften, einen Gasmesser und einen Gasbehälter von 22000 cbf Inhalt. Dieses Blochmann'sche Project gelangte indess nicht zur Ausführung.

Am 26. Juli 1844 wurde im Plenum des Nürnberger Stadtmagistrats der Beschluss gefasst, nachdem man in Dresden und Frankfurt a. M. nähere Erkundigungen über die dortigen Erfahrungen eingezogen hatte, die Gasbeleuchtung nach den an letzterem Orte bestehenden Bedingungen in Entreprise zu geben und eine Submission auszuschreiben.

Inzwischen hatte J. F. Klett sich auf seiner Fabrik schon Ende der dreissiger, sicher aber anfangs der vierziger Jahre, ebenfalls mit der Gasfabrikation beschäftigt, und für seine Giesserei, die damals von einem englischen Ingenieur Rye geleitet wurde, eine kleine Privatgasanstalt eingerichtet.

Am 12. October 1844 wurde eine städtische Commission ernannt, die am 12. Januar 1845 beschloss, zunächst in der Person des damaligen Stadtbaurathes einen Sachverständigen zum Besuch der verschiedenen schon mit Gasbeleuchtung versehenen Städte abzuordnen. Nach Eingang dieses Sachverständigen-Gutachtens wurden dann die Submissionsbedingungen entworfen, und am 30. März 1846 öffentlich ausgeschrieben.

Es gingen folgende fünf Offerten ein:

1. Eines von dem Grafen Leopold v. Bésenval Namens einer kgl. Gesellschaft des südlichen Deutschlands;
2. ein weiteres von dem Civilingenieur G. Dollfus in Augsburg;
3. ein anderes von Polaillon in Lyon, vertreten durch Max Fischer von Stuttgart;
4. eines von Barlow & Manby in London und Paris;
5. ein ferneres von Freiherrn August v. Eichthal.

Am 1. Mai 1846 wurde beschlossen, auf das Anerbieten von Barlow & Manby einzugehen, es machten sich aber sehr bald Stimmen aus der Bevölkerung geltend, die davon abriethen, mit diesen Unterehmern abzuschliessen, und empfahlen, mit dem Ingenieur Dollfus zu contrahiren. Nach einer langen Reihe von Verhandlungen und gutachtlichen Darlegungen, in denen es sich namentlich darum handelte, ob man mit dem einen oder anderen Unternehmer abschliessen sollte, ob die Bürgerschaft sich bei dem Unternehmen betheiligen solle oder nicht, und ob nicht noch an den Submissionsbedingungen einige Aenderungen vorgenommen werden sollten, blieb man schliesslich bei den Engländern. Diese übergaben aber gerade um diese Zeit ihre Geschäfte in Deutschland an die von ihnen neu gegründete Firma Barlow, v. Forster & Co. zu Karlsruhe, und so kam am 3. September mit dieser letzteren der Vertrag zu Stande.

Der Inhalt des Vertrages war in Kürze folgender: Barlow, v. Forster & Co. übernehmen die Beleuchtung der öffentlichen Strassen und Plätze in Nürnberg mittels Gaslicht auf 25 Jahre vom Tage der Regierungsgenehmigung. Die Stadt verzichtet für die Dauer des Vertrages auf das Recht, einem andern Unternehmer die Benutzung der öffentlichen Strassen und Plätze der Stadt zur Anlage von Gasleitungsrohren zu gestatten. Nach Ablauf des Vertrages hat die Stadt das Recht, die Unternehmung gegen einen durch Sachverständige zu ermittelnden Kaufpreis, oder nach Maassgabe der Rente in den letzten zehn Jahren, die mit zehn zu multipliciren ist, zu übernehmen. Erfolgt keine Ablösung, so kann die Stadt Concurrenz eintreten oder den Vertrag noch weitere 15 Jahre fortbestehen lassen. Sollte während der Dauer des Vertrages eine Gasart dargestellt werden können, welche bei allen übrigen Eigenschaften entweder ein helleres Licht gibt, oder wohlfeiler sein wird, so hat der Unternehmer auf Verlangen der städtischen Behörde solche einzuführen und in letzterem Falle tritt eine verhältnissmässige Preisermässigung für sämmtliche Betheiligte ein. Das Gas darf mit Bleizuckerlösung keinen Niederschlag bilden, muss beim Brennen eine weisse Flamme liefern, darf keinen üblen Geruch verbreiten und beim Verbrennungsprocesse nur Kohlensäure und Wasserdampf liefern. Die Leuchtkraft einer Gasflamme von 4½ cbf engl. stündlichem Consum muss, durch das Rumford'sche Photometer gemessen, siebenmal die Lichtstärke einer guten Wachskerze, wovon vier auf das Pfund gehen, betragen. Für jede der 530 Strassenflammen, wovon eine pro Stunde 4½ cbf engl. Gas consumirt und jährlich 1400 Stunden brennt, wird eine Summe von 23 fl. 30 kr. bezahlt. Der Privatgaspreis wird auf höchstens 6 fl. für 1000 cbf engl. festgesetzt. So oft sich während der Vertragszeit die zur Gasbereitung erforderlichen und in der Regel angewendet werdenden Steinkohlen um 10% wohlfeiler pro Centner am Schlusse des Kalenderjahres festgestellt haben werden, tritt jedesmal eine Preisermässigung pro Licht für die Strassenbeleuchtung von 48 kr. oder für 1000 cbf Gas von 9 kr. ein.

Nachdem der Vertrag am 23. September 1846 von der kgl. Regierung von Mittelfranken die curatorische Genehmigung erhalten hatte, wurde am 26. September der Einwohnerschaft bekannt gegeben, dass derselben die Betheiligung an der zu bildenden Actiengesellschaft bis zur Hälfte des Actienkapitals vorbehalten worden sei. Das Kapital wurde auf 300000 fl. normirt, und sollte in 1000 Actien à 300 fl. ausgegeben werden.

Kaum war aber der Bau in Angriff genommen, so richtete am 7. April 1847 die Firma Barlow, v. Forster & Co. ein Gesuch an den Magistrat Nürnberg, worin sie entwickelte, dass die beengenden Geldverhältnisse der Hauptplätze Europas, die Uebertragung anderer Anlagen sie bisher in der Ausführung der Beleuchtungsanlage gehindert habe, um so mehr, da die Betheiligung der Einwohnerschaft am Unternehmen keinen Anklang gefunden habe, und bat zu gestatten, die ihr ertheilte Concession dem Ingenieur G. Dollfus zu Stuttgart zu übertragen.

Der in Folge dessen gefasste Plenarbeschluss, auf das gestellte Gesuch einzugehen, fand am 23. April 1847 die Genehmigung der Regierung, und es wurde nunmehr mit Dollfus ein neuer Vertrag abgeschlossen, und darin von der mit Barlow, v. Forster

& Co. stipulirten Inbetriebnahme des Gaswerkes abgewichen, dass statt des 23. Septembers der 1. December 1847 festgesetzt wurde. Die Zahl der herzustellenden Laternen wurde auf 638 erhöht.

Zu überaus weitläufigen Verhandlungen führte die Erwerbung eines geeigneten Bauplatzes. Der erste Platz war hinter der St. Leonhardsgasse, zwischen dieser und der Süd-Nord-Eisenbahn (Sächs. Bayer. Staatseisenbahn) gewählt, und fand auch die Genehmigung des Magistrates. Allein unter dem 8. Mai 1847 zeigte der Vertreter des Unternehmers an, dass sich der Platz wegen zu hohen Grundwasserstandes (schon bei einigen Fuss) nicht eigne, und übergab einen neuen Situationsplan, nach dem das Gaswerk in mehr nördlicher Richtung dicht an die Fürther Ludwigs-Eisenbahn (dem Platz, auf dem heute noch das Gaswerk steht) zu stehen kommen sollte. Gegen die Wahl dieses Platzes rührten sich nun eine grosse Anzahl Adjacenten sehr energisch, und die deshalb geführten Verhandlungen kamen erst durch Regierungsentscheid vom 25. Juni bzw. 18. Juli zum Abschluss. Im November 1847 fand die Eröffnung des Gaswerkes statt, im Sommer 1849 bildete sich eine Actiengesellschaft unter dem Namen: »Nürnberger Gasbeleuchtungs-Gesellschaft«, die in die Rechte von Dollfus eintrat, und im Jahre 1851, bzw. 1852 ging das Unternehmen in die Hände von Spreng, Sonntag & Mayer über.

Der Baron August v. Eichthal in Augsburg hatte sich inzwischen mit dem Banquier Chr. F. Kohler in Genf in Verbindung gesetzt, und mit dem Stadtmagistrate Augsburg weiter unterhandelt in der Absicht, für das Unternehmen eine Actiengesellschaft ins Leben zu rufen. Die eigentliche Vereinbarung der Vertragsbedingungen war schon am 15. Mai 1847 geschehen, am 15. Januar resp. am 8. Februar 1848 erfolgte in den Sitzungen des Magistrats und der Gemeindebevollmächtigten auch die definitive Entscheidung durch den Beschluss, dass der Uebernahme des Gasbeleuchtungsvertrages mit der Stadtcommune Augsburg und Frhrn. v. Eichthal durch eine Gesellschaft kein Hinderniss im Wege stehe. Auf Grund dieses Beschlusses bildete Baron Eichthal ein Consortium, welches in Folge Allerhöchster Genehmigung Sr. Majestät des Königs von Bayern d. d. 12. April 1848 sich in eine Actiengesellschaft verwandelte, die noch heute besteht und den Namen »Augsburger Gasbeleuchtungsgesellschaft« führt.

Der wesentliche Inhalt des dem Nürnberger nachgebildeten Vertrags ist folgender: Es wird dem Unternehmer auf 30 Jahre vom Tage der Allerhöchsten Genehmigung an die Strassenbeleuchtung Augsburgs mit Gas, aushilfsweise mit Oel, übertragen, und wird keinem anderen Unternehmer während dieser Zeit die Anlegung von Gasfabriken, Gasrohrleitungen u. dergl. gestattet. Die Vertragsdauer beschränkt sich auf 25 Jahre, wenn der Unternehmer innerhalb 5 Jahren, von der vollständigen Instandsetzung der Gasbeleuchtung an, 2000 von Privaten bezahlte Gasflammen abgibt, mit Ausnahme der Fabrikflammen. Das Gas ist aus Steinkohlen oder Braunkohlen derart zu bereiten und zu reinigen, dass es im unangezündeten Zustande keine anderen Wirkungen hervorbringt, als solche, welche vom vollkommen gereinigten Gase bekannt sind; es muss beim Brennen eine weisse Flamme geben, darf keinen üblen Geruch verbreiten, und soll mit Ausschluss aller irgend schädlicher Verbrennungsproducte nur Kohlensäure und Wasserdampf liefern. Seine Reinigung muss den Grad erreicht haben, dass jeder Brenner eine nach dem Rumford'schen Photometer vor dem Gasmesser gemessene Leuchtkraft hat, wie mindestens sieben Wachskerzen guter Qualität (Tafelkerzen), deren fünf Stück auf 1 bayer. Pfund gehen, und welcher in einer Zeitstunde 5 cbf bayer. Leuchtgas consumirt. Für die Strassenbeleuchtung sind 335 Gaslaternen mit 5 oder weniger bayer. Cubikfuss Consum pro Stunde festgesetzt und als Minimum 1100 Brennstunden jährlich. Für die Gasbeleuchtung bezahlt die Stadt 22 fl. per Laterne; so oft während der Vertragszeit die zur Gasbereitung erforderlichen Steinkohlen um 10% pro Centner nachhaltig (ein Jahr lang) wohlfeiler werden, tritt jedesmal eine Preisermässigung pro Licht für die Strassenbeleuchtung von 48 kr., oder für 1000 cbf bayer. von 9 kr. ein. Der Privatgaspreis darf höchstens 6 fl. 36 kr. pro 1000 bayer. cbf betragen. Bei Rohrausdehnungen muss auf 60 Fuss

bayer. eine Normalflamme garantirt werden. Nach Ablauf des Vertrags kann die Stadt das Unternehmen ablösen, und zwar entweder nach der Rentabilität des Geschäftes oder zum abgeschätzten Bauwerth. Im ersten Fall wird der reine Nettoertrag der letzten zehn Jahre mit fünf zum Kapital erhoben, und die Hälfte dieser Kapitalsumme bildet den Kaufpreis; im zweiten Fall wird der Bauwerth durch Sachverständige abgeschätzt. Will die Stadt die Anstalt nicht ablösen, so darf sie entweder selbst eine Gasfabrik anlegen, oder eine andere Gesellschaft concessioniren; in diesem Fall darf die alte Unternehmung noch 15 weitere Jahre fortbestehen.

Der Bau der Anstalt wurde dem Genfer Stabshauptmann, Ingenieur Wolfsberger, übertragen, und anfangs Februar 1848 begonnen. Die unruhigen politischen Verhältnisse des Frühjahrs 1848 führten aber nicht allein eine Verzögerung der Arbeiten herbei, sondern brachten diese einige Zeit sogar ganz ins Stocken, nichtsdestoweniger konnte der Betrieb am 12. December 1848 eröffnet werden. Die Strassenbeleuchtung beschränkte sich anfangs auf 335 Laternen, Privatconsum war fast gar keiner vorhanden. »Privatpersonen — heisst es in dem Bericht des Verwaltungsrathes in der ersten Generalversammlung der Actionäre — konnten sich, wie es an den meisten Orten und namentlich in unserer guten Vaterstadt zu gehen pflegt, nicht zu einer Neuerung entschliessen, die man noch wenig und hier zu Lande noch gar nicht kannte, und so kam es, dass wir den ganzen Winter 1848/49 auf nicht viel mehr als die Strassenbeleuchtung beschränkt waren.

In München war das Offert von Dollfus und Eichthal wohl abgewiesen worden, aber die städtischen Behörden fingen doch an, sich mit dem Gedanken, die Gasbeleuchtung einzuführen, ernstlicher zu beschäftigen. »Wir können nicht bergen, heisst es in einem Schreiben vom 17. Juli 1845 an die kgl. Regierung, dass wir die Vorzüglichkeit der Gasbeleuchtung durch und durch anerkennen, und dass es unklug ist, diese nicht einzuführen, wenn das erforderliche Material, namentlich Steinkohle, in nachhaltigem Maasse gegeben ist, allein darin liegt eben das Schwierige unserer Aufgabe, dass wir ohne grosse Kosten die Steinkohle nicht haben können, und ein diese ersetzendes Material bezüglich auf Ergiebigkeit, Licht und Preis noch nicht erfunden ist; aber eben deswegen auch Unternehmer nicht so leicht durchkommen können, wenn ihnen nicht eine Masse von Privatlichtern zugesichert werden kann, aus welchen sie ihren Nachtheil wieder decken können, und eben dieses ist der Grund, warum wir in dieser Sache sehr vorsichtig zu Werke gehen müssen.« In einem andern vom Magistrate an die kgl. Regierung gerichteten Schreiben aus dieser Zeit heisst es: »Wir wünschen und wollen kein anderes als Steinkohlengas, welches sich bisher allein als nachhaltig bewährte. Endlich wollen wir die Gasbeleuchtung nicht auf Regie übernehmen, sondern dieselbe vorläufig, wie dieses alle Städte gethan, an ordentliche Gesellschaften gegen Garantie verpachten.« Eine aus Mitgliedern des Magistrats und der Gemeindebevollmächtigten zusammengesetzte Commission pflog mit andern Städten, in welchen die Gasbeleuchtung bereits eingeführt war, ausführliche Correspondenz, und suchte alle Vorfragen so gründlich als möglich zu erörtern. Auch wurde im November 1847 eine Reise nach Stuttgart, Karlsruhe, Frankfurt und Augsburg unternommen, um die dortigen Anstalten zu besichtigen und über die dort gemachten Erfahrungen persönliche Informationen einzuziehen. Hierbei scheint namentlich Stuttgart einen günstigen Eindruck gemacht zu haben. Man fand dort den Gasverbrauch an Theaterabenden bereits auf 50—60000 cbf gestiegen, keine öffentliche Anstalt mehr ohne Gaslicht, ebenso alle Gast- und Wirthshäuser zur allgemeinen Zufriedenheit mit Gasbeleuchtung versehen. Es waren 450 Strassenlaternen im Betrieb mit jährlich etwa 1200 Brennstunden. Private zahlten 6 fl. für 1000 cbf württemb. Die Anstalt hatte 13 Oefen mit je drei und vier Retorten, die mit je 120 Pfd. Saarkohlen beschickt wurden und drei Gasbehälter mit zusammen 61000 cbf Inhalt, die Kosten der Anstalt wurden zu 200000 fl. angegeben, die Actien der Gesellschaft standen al pari. In Karlsruhe standen die Sachen nicht so günstig. In Folge einer öffentlichen Submission war die Gasbeleuchtung an die Engländer Barlow & Manby vergeben worden und hatten diese eine Caution

von 15000 fl. aufrecht gemacht, allein sie wurden insolvent, und die Einrichtungen, welche 206000 fl. gekostet haben sollten, wurden auf 165000 fl. gerichtlich taxirt und executionsweise versteigert. Der Stadtrath wollte die Anstalt um 150000 fl. kaufen, wurde aber durch die Compagnie Laffite & Co. mit 187000 fl. überboten, welche in das Unternehmen eintrat. Der Consum betrug hier nur erst 35000 cbf pro 24 Stunden in maximo, die Zahl der Strassenlaternen war 500, diejenige der Privatflammen 1200. Die Anstalt enthielt sechs Oefen mit je fünf Retorten, und zwei Gasbehälter von je 15000 cbf Inhalt. Als Rohmaterial dienten Saarkohlen. In Frankfurt versorgte die englische Gasanstalt zur Zeit 670 Strassenlaternen und hatte einen Maximal-Tagesconsum von 50000 cbf. Die Anstalt enthielt zehn Oefen à fünf Retorten und zwei Gasbehälter von 48 f Durchmesser und zusammen 60000 cbf Inhalt. Die Kosten der Anstalt wurden ebenfalls zu ca. 200000 fl. angegeben; als Rohmaterial dienten Saarkohlen (Dudweiler) und Ruhrkohlen.

Von Stuttgart nahm man auch den Vertrag, um nach ihm einen solchen für München zu entwerfen, und damit gelangte man endlich zu dem Entschluss, das Unternehmen einer Gasbeleuchtungs-Anlage auch für München öffentlich auszuschreiben, und Offerten von Unternehmern zur Einführung und zum Betrieb einer Gasanstalt einzuholen. Man fasste ein Bedingnissheft ab und schrieb dessen Erscheinen am 17. December 1847 in in- und ausländischen Zeitungen aus. Das Bedingnissheft, im Wesentlichen den Inhalt des späteren Vertrages enthaltend, war natürlich der kgl. Regierung als Curatelbehörde vorgelegt worden, und diese veranlasste den Centralverwaltungs-Ausschuss des polytechnischen Vereins zu einem eingehenden Gutachten, allein der Magistrat scheint die Bemerkungen der kgl. Regierung nicht durchweg berücksichtigt zu haben, denn letztere sprach sich ungehalten darüber aus, dass der Magistrat, ohne sich vorher der Curatelgenehmigung zu versichern, bei der Ausschreibung resp. in dem derselben zu Grunde gelegten Bedingnissheft verschiedene Abweichungen von den in der Regierungsentschliessung vom 5. August 1847 niedergelegten Anschauungen sich erlaubt hatte.

Innerhalb der am 31. März 1848 abgelaufenen Bewerbungsfrist kamen folgende Offerten ein:

a) Solche, welche lediglich nur Dienstesanerbieten für den Fall enthielten, dass die Gemeinde München die Gasbeleuchtung auf eigene Rechnung und in eigener Regie einführen würde, nämlich:

1. des Carl Gustav Beck, technischen Werkmeisters bei der Brünner Gasbeleuchtung vom 12. Februar 1848,
2. von G. M. S. Blochmann und Dr. Jahn (dem Sohne und Schwiegersohne des alten Blochmann in Dresden) d. d. Berlin, 31. Januar 1848,
3. von Schletter in Leipzig, d. d. 8. Februar 1848,
4. von Feld & Schiele, Besitzer der Harzgasfabrik in Frankfurt a. M. vom 27. März 1848.

Von diesen Offerten wurde keines als so ausführlich und bestimmt gefunden, dass e eine Abweichung von dem seitens der Gemeinde aufgestellten Programme zu rechtfertige vermochte;

b) solche, welche auf der Grundlage des aufgestellten Bedingnissheftes sich bewegte nämlich:

5. Des Civilingenieurs G. Dollfus aus Stuttgart vom 31. März 1848.
6. Des Frhrn. Chr. Aug. v. Eichthal in Augsburg und seines Consorten, des Banquie Chr. Fr. Kohler in Genf, d. d. 30. März 1848.

Von diesen Offerten wurde das letztere zur Grundlage weiterer Verhandlungen gewäh und mit Chr. Fr. Kohler endlich am 31. October 1848 der Vertrag abgeschlossen.

Der wesentliche Inhalt des Vertrages war kurz folgender: Kohler verpflichtet si die öffentlichen Plätze und Strassen der Stadt mit Gas aus Steinkohlen auf die Dauer v

25 Jahren vom Tage des Vertragsabschlusses an gerechnet zu beleuchten, und zu diesem Zwecke in längstens drei Jahren, also bis zum 31. October 1851, die erforderlichen Anlagen herzustellen, sowie diese letzteren während der ganzen Dauer des Vertrages in einem vorwurfsfreien Zustande zu erhalten. Sollte während der Vertragszeit eine Gas- oder Beleuchtungsart erfunden und benutzt werden können, welche mit Bezug auf Helligkeit, Reinheit und ruhiges Brennen des Lichtes oder wegen anderer Bequemlichkeiten weitere Vortheile als die Steinkohlengasbeleuchtung gewährt, so verpflichtet sich der Unternehmer, selbe auf Verlangen des Magistrats nach billiger Uebereinkunft bei der städtischen sowohl, als bei der Privatbeleuchtung anzuwenden. Als stündlicher Gasverbrauch für die Strassenflammen werden 4½ cbf englisch festgesetzt und von der Stadt 1000 Laternen garantirt. Den Privaten soll das Gas entweder im festen Abonnement oder nach dem Maasse geliefert und zum Preise von höchstens 6 fl. pro 1000 cbf englisch berechnet werden. Für die Qualität des Gases wird vorgeschrieben, dass es im angezündeten, sowie bei etwaigem Ausströmen im unangezündeten Zustande keine andere Wirkung hervorbringen darf, als von allen vorkommenden Gasen bekannt ist, dass es im Brennen eine weisse Flamme haben muss, keinen üblen Geruch verbreiten und mit Ausschluss aller irgend schädlicher Verbrennungsproducte nur Kohlensäure und Wasserdampf liefern darf. Seine Reinigung soll den Grad erreicht haben, dass das Licht, welches in einer Stunde 4½ cbf englisch Gas verzehrt, der Leuchtkraft von sieben Wachskerzen bester Qualität gleichkommt, deren vier von 15 Zoll bayerisch Länge ein bayerisches Pfund wiegen. Für die pünktliche Erfüllung aller vertragsmässigen Verpflichtungen werden Conventionalstrafen stipulirt, ausserdem hat der Unternehmer auf das Etablissement für die Stadtgemeinde München eine erste Hypothek von 100000 fl., sowie eine baare Caution von 50000 fl. zu bestellen, von welcher letzteren Summe 30000 fl. bei Inbetriebsetzung der Anstalt zurückgegeben werden sollen. Dafür giebt die Stadt die Zusicherung, dass sie für die Dauer des Vertrages auf die Befugniss verzichtet, einem anderen Unternehmer die Benutzung der öffentlichen Strassen und Plätze der Stadt zur Anlegung von Rohrleitungen behufs einer Gasbeleuchtung zu gestatten. Die Dauer des Vertrages ist, wie schon erwähnt, eigentlich auf 25 Jahre festgesetzt, und sollen nach Ablauf dieser Zeit alle Rechte und Ansprüche des Unternehmers, sowohl gegenüber der Gemeindeverwaltung, als den Privaten, unbedingt erlöschen und aufhören, so dass, wenn mit selben nicht eine neue Uebereinkunft geschlossen wird, ein fernerer Fabrikationsbetrieb oder fernerer Besitz der Leitungen auf städtischem Grund und Boden durch ihn nicht stattfinden darf, und derselbe gehalten ist, die Laternen und die Rohre auszugraben und wegzuschaffen. Ausserdem behält sich aber die Stadt noch das Recht vor, schon nach Verfluss von 15 Jahren die Gasfabrik mit ihren Rechten und Gebäuden, Rohrleitungen und Laternen, kurz das ganze zur Fabrikation des Gases und zur Beleuchtung gehörige Besitzthum als Eigenthum zu erwerben, und zwar gegen Entschädigung des Unternehmers, nach Maassgabe der Rentabilität des Geschäftes in folgender Weise. Ein Schiedsgericht soll nach Einsicht der Geschäftsbücher und Rechnungen den durchschnittlichen Nettoertrag des Geschäftes in den letzten zehn Jahren, und zwar nach Abzug aller, wie immer Namen habender, den Nettoertrag beeinträchtigender Lasten ermitteln und das sich auf diese Weise darstellende reine jährliche Erträgniss des Unternehmens mit 3½ % zum Kapital erheben. Die Hälfte dieser Kapitalsumme soll die Entschädigung bilden, welche der Unternehmer bei Abtretung seines Eigenthums an die städtische Verwaltung von dieser nach drei Monaten baar anzusprechen berechtigt ist.

Bei der Ausführung des Baues stiess man zunächst bezüglich der behördlichen Genehmigung auf einige Schwierigkeiten. Die erste Genehmigung wurde vom Stadtmagistrate am 5. März 1849 anstandslos ertheilt, allein auf Einspruch der Nachbarn hob die kgl. Regierung mit Entschliessung vom 24. April 1849 diese Erlaubniss wieder auf, und erst der Entscheid des kgl. Staatsministeriums des Innern stellte am 12. Juli 1849 den Beschluss des Magistrates wieder her. Ja, selbst bei dieser Entscheidung glaubte sich die Nachbar-

schaft noch nicht beruhigen zu können; sie wandte sich nochmals mit Beschwerden und Vorstellungen an den kgl. Staatsrath. Diese Beschwerden wurden, als zum Staatsrath nicht gehörig, durch das kgl. Staatsministerium mittels Entschliessung vom 7. März 1850 ebenfalls abgewiesen; es wurden aber auch von der Baubehörde, sowohl für den Bau, als für den Betrieb sehr weitgehende Vorsichtsmaassregeln vorgeschrieben, von denen hier nur einige wenige angeführt werden mögen. »Die des Tags über gewonnenen Destillationsproducte — heisst es — müssen jederzeit in der darauf folgenden Nacht aus den Fabrikgebäuden geschafft werden. Dieses Wegschaffen während der Nacht darf nur in stark gebauten Gefässen von Tannenholz geschehen, welche als vollkommen undurchdringlich für die darin abzuführende Flüssigkeit befunden worden sind. Für Theer und dickflüssige Destillations- und Reinigungsproducte soll das Gefäss die Gestalt eines abgestumpften Kegels erhalten, dessen engere Mündung mit einem gut schliessenden Deckel versehen werden kann. Die Kalkmilch ist in der Isar jedenfalls unterhalb der Stadt an solchen Plätzen auszugiessen, an welchen sie durch das Wasser schnell hinweggeführt wird, damit der stark und lange riechende Kalk nicht in der Nähe der Stadt liegen bleibt. Ebenso muss das Ammoniakwasser beseitigt werden. An jedem Gasbehälter sind Ueberfüllungsrohre anzubringen, damit das Gas, welches der Behälter nicht mehr fassen kann, sicher entweicht und so aufgefangen werden kann, dass es die Nachbarschaft nicht belästigt.«

Die von Wolfsberger entworfene und erbaute Anlage entsprach in ihrer Anordnung im Wesentlichen derjenigen, welche der gleiche Techniker im Jahre 1848 in Augsburg ausgeführt hatte. Das Hauptgebäude bildeten zwei Ofenhallen mit dazwischen liegendem Reinigungshaus und 120 Fuss hohem Schornstein. Jede Halle enthielt sechs Doppelöfen mit zusammen 36 eisernen Retorten, an der Längsseite jeder Ofenhalle befand sich ein im Freien stehender Rohrcondensator, von hier gelangte das Gas in eine nasse Kalkreinigung, deren Rührwerke mittels einer vierpferdigen Dampfmaschine betrieben wurden, dann in einen Stationsgasmesser und weiter in drei Gasbehälter, deren jeder 60000 cbf. englisch Inhalt hatte. Von den Gasbehältern aus ging das Gas in einen Druckregulator und von diesem durch eine 15zöllige Hauptleitung in die Stadt. Das Rohrnetz hatte die beträchtliche Länge von 125290 Fuss bayerisch, und zur Beleuchtung der Strassen dienten 1148 Laternen, von denen 240 auf Candelabern, 908 auf Consolen und Holzpfosten angebracht waren. Die Eröffnung der Anstalt erfolgte am 31. October 1850, also schon ein ganzes Jahr vor dem im Vertrage stipulirten Schlusstermin; die Zahl der Abonnenten findet sich pro 30. Juni 1851 auf 156 mit zusammen 2321 Flammen angegeben. Der Maximaltagesconsum im ersten Winter betrug 90000 cbf.

Während des Baues der Anstalt bildete der Unternehmer eine anonyme Gesellschaft, welche sich in der am 21. Mai 1850 abgehaltenen ersten Generalversammlung unter dem Namen »Gasbeleuchtungsgesellschaft zu München« constituirte und ihr Actienkapital auf 1150000 fl. bayer. W. festsetzte. Die Genehmigung seitens des Magistrates erfolgte am 16. August 1850, die Allerhöchste Genehmigung durch das kgl. Staatsministerium des Innern am 8. November 1850.

So gelangten nach langjährigen Vorbereitungen endlich die drei grössten Städte Bayerns zur Gasbeleuchtung. Alle drei Gaswerke waren fremde Unternehmungen, von fremden Technikern ausgeführt, und auch zum grössten Theile in fremdem Besitz. Trotz aller Unterstützung, welche die Gasbeleuchtung seit 30 Jahren von wissenschaftlicher und behördlicher Seite in Bayern genossen, hatten sich daselbst weder die technischen, noch die finanziellen Kräfte gefunden, welche es verstanden oder gewagt hätten, diese Unternehmungen ins Leben zu rufen und durchzuführen. Und doch bereitete sich gerade um diese Zeit eine ganz specifisch bayerische Thätigkeit auf dem Gebiete der Gasindustrie vor, die schon nach wenig Jahren nicht nur im engeren Vaterlande, sondern weit über die bayerischen Grenzen hinaus eine grosse praktische Bedeutung erlangen sollte. Pettenkofer war daran, die Erfindung seiner Holzgasbeleuchtung zu vollenden und Riedinger in Augsbur

sollte mit dieser Erfindung seine weltbekannte Thätigkeit im Bau von Gasanstalten und in der Fabrikation der zugehörigen Einrichtungsgegenstände beginnen. Hiervon hoffe ich in einem zweiten Artikel berichten zu können.

Ein sonderbarer Vorschlag
betreffend
die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen.

Von D. Coglievina, Ingenieur in Wien.

»Non omni ligno Mercurius.«

Die im »Civilingenieur« kürzlich aufgeworfene Frage, dahingehend: »ob die Laternen eines Rangirbahnhofes auf Säulen von ca. 3 m oder von grösserer Höhe aufzustellen sich empfiehlt«, dürfte wohl manchem Beleuchtungstechniker nicht nur im Hinblick auf ihre stylistisch bedenkliche Fassung, sondern insbesondere ihres Inhaltes wegen zum mindesten ein unwillkürliches Lächeln abgerungen haben: denn, will Jemand bezüglich der zweckdienlichen Aufstellungshöhe einer Lichtquelle sich Auskunft verschaffen, so muss bekanntlich er selber zunächst über zwei Umstände mit sich im Klaren sein, nämlich: 1. über die Intensität der betreffenden Lichtquelle und 2. über das Maass der beabsichtigten Lichtwirkung. Oder wüssten wir etwa besseren Bescheid, würde Jemand an uns die Frage richten: Von welcher Höhe muss ich einen Stein frei herabfallen lassen, damit er eine Scheibe sicher zertrümmere? Sage er uns doch das Gewicht des Steines und die Festigkeit des Scheibenmaterials — das Uebrige wird sich dann finden.

Ungeachtet dieser ihrer nichts weniger denn mustergiltigen Klarheit, war die obige Frage dennoch so glücklich gewesen, eine Antwort zu erhalten. Ja, der Verfasser dieser letzteren, Herr geheimer Finanzrath Köpcke in Dresden, hat sich hierbei nicht einmal damit begnügen wollen, die citirte Frage als solche allein zu erörtern, sondern er hat dieselbe [1]) zu der wesentlich allgemeineren Frage erweitert: »Welche Höhe ist einem sein eigenes Licht ausstrahlenden Körper, z. B. einer Gasflamme, zu geben, um die entferntesten Stellen der zu beleuchtenden, als horizontal anzunehmenden Fläche (Strasse, Platz, Bahnplanie u. s. w.) so hell wie möglich zu erhalten?«

Wir müssen bekennen, dass beim Lesen dieser Frage unsere Neugierde, wie kaum jemals, aufs Aeusserste gespannt ward. Und in der That, waren wir nach einer solchen vielumfassenden Einleitung wohl nicht vollauf berechtigt, eine wissenschaftliche Abhandlung vor uns zu wähnen, worin doch wenigstens die heute gebräuchlichsten Lichtquellen hinsichtlich ihres Beleuchtungswerthes mit einander verglichen, worin hierauf im Weiteren die möglichen Arten der Aufstellung derselben einmal zum Zwecke einer thunlichst wirksamen Beleuchtung von Strassen, dann zu jenem der Beleuchtung von Plätzen u. s. w. eine eingehende Auseinandersetzung erfahren sollten? Denn darüber sind ja bekanntlich auf Grund der Ergebnisse der einschlägigen Studien von Weber, Wybauw, Krüss u. A. die Beleuchtungstechniker längst unter sich einig, dass die Art der Lichtvertheilung auf Strassen sich ganz wesentlich von derjenigen auf Plätzen unterscheidet, sowie dass die gerade auf einen dieser speciellen Fälle bezughabenden optischen Gesetze ihrerseits wieder zur Ermittelung einer rationellen Lichtvertheilung in geschlossenen Räumen schlechterdings nicht dienen. Wie gründlich mussten wir uns nun enttäuscht finden, als wir, nachdem wir den in Rede stehenden Aufsatz des Herrn Köpcke zu Ende gelesen, die Wahrnehmung machten, dass Letzterer darin im Grunde nur die Frage behandelt hatte: Welche Höhe müssen unsere Strassencandelaber erhalten, auf dass die darauf befindlichen Gasbrenner ... die Dächer unserer Häuser möglichst wirksam beleuchten?

[1]) Civilingenieur Heft I S. 68 ff.

Nach einer wohl ziemlich überflüssigen Wiederholung der einschlägigen allgemeinen Gesetze der Optik kommt nämlich der genannte Autor zu einer Folgerung, welche wörtlich wie folgt lautet: »Um die grösste Helligkeit in den am wenigsten beleuchteten Punkte zwischen zwei Laternen zu erzielen, die einen Abstand von 30 m haben, erhält man für y (dies »die Höhe des Lichtes über der zu beleuchtenden Ebene«) einen Werth von 10,6 m«. Dieses Rechnungsergebniss würde uns zwar an und für sich wahrlich in keiner Weise beunruhigt haben — im äussersten Falle hätten wir es vielleicht der Mühe werth gefunden, einmal in einer freien Viertelstunde zur blossen Befriedigung einer wohl verzeihlichen Neugierde nachzurechnen, ob denn die fragliche Rechnung auch stimmt. Aber schon die unmittelbar daran geknüpfte weitere Folgerung machte uns, wir sagen es offen, doch einigermassen stutzig. Dieselbe lautet: »Da die Lichthöhe bei gewöhnlichen Strassenlaternen nur etwa 3 m beträgt, so kann die Helligkeit des entferntesten Punktes nur etwa die Hälfte derjenigen erreichen, welche bei der Wahl von 10,6 m hohen Laternenstützen erreicht werden würde.« Herr Köpcke — so mussten wir daraus ohne weiteres deduciren — geht also wirklich mit dem Gedanken um, unseren Gasanstaltsverwaltungen die Ueberzeugung beibringen zu wollen, dass es zweckdienlich wäre, die Lichtquellen auf die bezeichnete Höhe zu stellen. Ja, blieb uns noch immer die Hoffnung, in der weiteren Entwicklung des Gegenstandes durch den Autor selbst eine solche Maassnahme ad absurdum geführt zu sehen, so liess uns zum Schlusse sein prophetischer Ausruf: »Die Zeit dürfte gekommen sein, mit dem bisherigen System der Anwendung vieler kleiner Flammen zur Beleuchtung von Strassen in beschleunigter Weise aufzuräumen« — wohl keinen Zweifel darüber mehr, dass hier der Autor eine gründliche Umwälzung unseres ganzen dermaligen Strassenbeleuchtungssystems ganz ernstlich im Sinne hat. Da ist es aber doch geboten, der Sache etwas näher zu treten, denn: »Non omni ligno Mercurius.«

Wir überlassen es gerne einer gewandteren Feder, den ungewohnten Anblick zu beschreiben, welchen unsere Strassen bei Verwendung von 10,6 m hohen Laternenstützen darbieten würden — ein dankenswerthes Thema für einen phantasiereichen Feuilletonisten bleibt es auf jeden Fall: man denke doch beispielsweise nur an das gestörte Familienglück all der gewöhnlich nur in den obersten Gebäudetheilen ihr Dasein fristenden Begleiter der Menschen, an die imposanten malerischen Schatteneffecte der himmelstürmenden Lichtträger, an die gymnastischen Exercitien der — um des Himmels Willen doch jedenfalls durchaus schwindelfreien! — Laternenanzünder, u. dgl. m. Auch vermögen wir nicht, den ganz naturgemäss »hohen« philosophischen Betrachtungen zu folgen, welche unser Autor über die optisch-polizeilich-ästhetischen Nachtheile unseres heutigen Beleuchtungssystems anstellt und die seiner Ansicht nach vornehmlich darin liegen sollen, dass »die vielen schrillen Lichtpunkte der gewöhnlichen Strassenlaternen, die Häuser im Dunkeln lassend, das Auge für die Wahrnehmung auch des eigentlichen Strassenlebens abstumpfen, den Raum gewissermaassen zerhacken, und dieses um so mehr, je zahlreicher sie angebracht sind« — es geht uns eben leider für die richtige Werthschätzung solch einer Holzhackerarbeit, in specieller Anwendung der Hacke auf die Gesetze der Optik, jedwedes Verständniss ab. Wir wollen uns vielmehr lediglich darauf beschränken, die Grösse und die Art der Vertheilung jener Lichtmenge zu ermitteln, welche eine Combination von allgemein üblichen Brennern bei ihrer heute gebräuchlichen Aufstellungshöhe liefert, und wollen die so erhaltenen Zahlenwerthe mit jenen Wirkungen vergleichen, welche von einer verhältnissmässig geringeren Anzahl, in ihrer Gesammtheit jedoch gleichwerthiger Lichtquellen zu gewärtigen steht, falls diesen letzteren — um uns eines populären Ausdruckes zu bedienen — der Korb ganz bedeutend höher gehängt wird.

Wird zunächst die von den Linien PQ und RS (Fig. 142) begrenzte Strasse mittels drei Intensivbrenner L_1—L_3 beleuchtet, wovon jeder einzelne, auf einem Candelaber von der Höhe H angebracht, bei einem stündlichen Consum von 400 l eine Lichtstärke von $J = 50$ Normalkerzen liefert, so haben wir es offenbar mit zwei Helligkeitsminima zu thun

nämlich an den Punkten L und O, und ebenso mit zwei Helligkeitsmaxima, nämlich an den Fusspunkten M und N der Lichtquellen L_1 und L_2; und zwar empfängt:

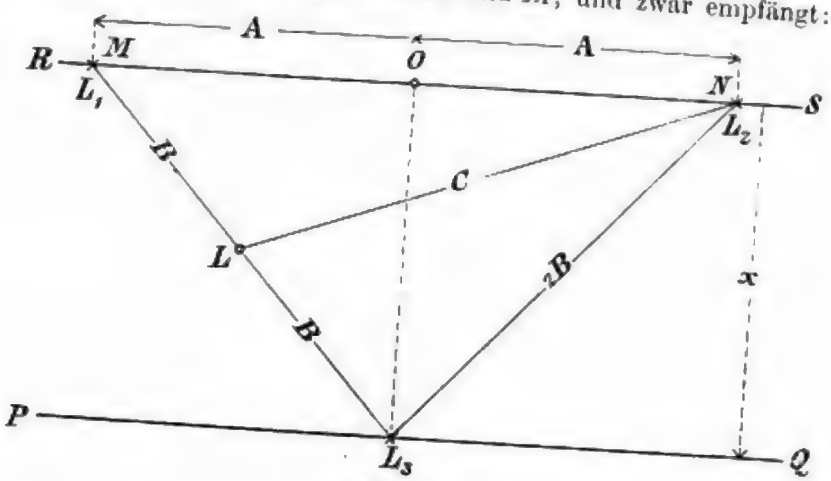


Fig. 142.

der Punkt	von L_1 aus	von L_2 aus	von L_3 aus
	eine Lichtmenge		
L	$\frac{J H}{\sqrt{(B^2+H^2)^3}}$	$\frac{J H}{\sqrt{(C^2+H^2)^3}}$	$\frac{J H}{\sqrt{(B^2+H^2)^3}}$
M	$\frac{J}{H^2}$	$\frac{J H}{\sqrt{(4A^2+H^2)^3}}$	$\frac{J H}{\sqrt{(4B^2+H^2)^3}}$
N	$\frac{J H}{\sqrt{(4A^2+H^2)^3}}$	$\frac{J}{H^2}$	$\frac{J H}{\sqrt{(4B^2+H^2)^3}}$
O	$\frac{J H}{\sqrt{(A^2+H^2)^3}}$	$\frac{J H}{\sqrt{(A^2+H^2)^3}}$	$\frac{J H}{\sqrt{(A^2+x^2)^3}}$

Nehmen wir nun mit Herrn Köpcke den Abstand $2A = 30$ m und die Höhe des Candelabers $H = 10{,}6$ m an, setzen wir ferner die Strassenbreite beispielsweise $x = 6$ m, so ist $B = \frac{1}{2}\sqrt{A^2+x^2} = 8{,}1$ m und $C = \frac{1}{2}\sqrt{9A^2+x^2} = 22{,}7$ m. Diese Werthe, in die obigen Gleichungen eingesetzt, ergeben die gesuchten Helligkeitswerthe, und zwar:

die Minima { im Punkte O . . . . . zu 0,297 Meterkerzen
» » L . . . . . » 0,481 »
das Maximum in den Punkten M und N . . » 0,545 »

Es frägt sich, durch welche Anzahl gewöhnlicher Strassenbrenner, wovon jeder einzelne eine Lichtstärke von etwa $i = 15$ Kerzen liefert, müssen wir behufs Erzielung mindestens gleicher Lichtwirkungen die soeben betrachteten Intensivbrenner ersetzen?

Letztere zeichnen sich bekanntlich dadurch aus, dass in denselben das Leuchtvermögen des Gases in der bisher vollkommensten Weise ausgenutzt werden kann, wogegen bei den gewöhnlichen Schnittbrennern ein gewisses Gasquantum nicht vollständig zur Wirkung ge-

langt, also für die beabsichtigte Lichtwirkung verloren geht; daher kommt es denn, dass die Intensivbrenner in Beziehung auf ihren Beleuchtungswerth, d. i. in Rücksicht auf das Verhältniss zwischen Consum und Leuchtkraft, gegenüber kleineren Brennern sich überhaupt, dermalen wenigstens, unstreitig ökonomischer stellen. Dieser Umstand, der Herrn Köpcke ganz augenscheinlich irregeführt, muss jedoch wohl cum grano salis aufgefasst werden, will man nicht anders zu durchaus unhaltbaren Folgerungen gelangen. Man hat sich nämlich hierbei die Frage zu stellen: In welcher Weise müssen die zu verwendenden Lichtquellen räumlich vertheilt sein, damit auf einer gegebenen Fläche, also hier auf der Strasse, möglichst grosse Helligkeitsmaxima, gleichzeitig aber auch möglichst grosse Helligkeitsminima erhalten werden?

Es führt uns hierzu die nachfolgende Ueberlegung: Im vorliegenden Beispiele steht uns ein stündlicher Gasconsum von $3 \times 400 = 1200$ l zur Verfügung, welches Gasquantum gewiss bestens ausgenutzt erscheint, indem jeder der drei betrachteten Intensivbrenner nur 8 l pro Kerze in der Zeiteinheit verbraucht. Ein Schnittbrenner der gewöhnlichsten Art benöthigt dagegen zu einer solchen Leistung im Mittel etwa 11 l, mithin rund 170 l pro Stunde, so dass wir unter Einhaltung des besagten Consums nicht weniger denn $1200 : 170 = 7$ Schnittbrenner versorgen können. Vertheilen wir nun diese letzteren zu beiden Seiten der zu beleuchtenden Strasse (Fig. 143) genau wie vorhin, d. h. in gleichen Abständen auf der Strecke von 30 m Länge, jedoch bei Verwendung einer Candelaberhöhe $h = 3$ m, so erhalten wir an den analogen maassgebendsten Punkten L^1, M^1, N^1, O^1 die nachfolgenden Helligkeiten, und zwar:

im Punkte	von 1 aus	von 2 aus	von 3 aus	von 4 aus	von 5 aus	von 6 aus	von 7 aus	Gesammt-Helligkeit in Meterkerzen
	eine Lichtmenge in Meterkerzen							
L^1	$\frac{ih}{\sqrt{(a^2+h^2)^3}}$ = 0,019	$\frac{ih}{\sqrt{(b^2+h^2)^3}}$ = 0,071	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,378	$\frac{ih}{\sqrt{(e^2+h^2)^3}}$ = 0,378	$\frac{ih}{\sqrt{(f^2+h^2)^3}}$ = 0,071	$\frac{ih}{\sqrt{(g^2+h^2)^3}}$ = 0,019	$\frac{ih}{\sqrt{(d^2+h^2)^3}}$ = 0,008	0,944
M^1	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,039	$\frac{ih}{\sqrt{(4c^2+h^2)^3}}$ = 0,077	$\frac{i}{h^2}$ = 1,666	$\frac{ih}{\sqrt{(4c^2+h^2)^3}}$ = 0,077	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,039	$\frac{ih}{\sqrt{(4b^2+h^2)^3}}$ = 0,010	—	1,908
N^1	—	$\frac{ih}{\sqrt{(4b^2+h^2)^3}}$ = 0,010	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,039	$\frac{ih}{\sqrt{4c^2+h^2)^3}}$ = 0,077	$\frac{i}{h^2}$ = 1,666	$\frac{ih}{\sqrt{(4c^2+h^2)^3}}$ = 0,077	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,039	1,908
O^1	—	$\frac{ih}{\sqrt{(f^2+h^2)^3}}$ = 0,026	$\frac{ih}{\sqrt{\left(\frac{c^2}{4}+h^2\right)^3}}$ = 0,227	$\frac{ih}{\sqrt{(c^2+h^2)^3}}$ = 0,149	$\frac{ih}{\sqrt{\left(\frac{c^2}{4}+h^2\right)^3}}$ = 0,227	$\frac{ih}{\sqrt{(f^2+h^2)^3}}$ = 0,026	—	0,65

Aus der Betrachtung dieser Zahlenwerthe und deren Vergleichung mit den früher ermittelten ergeben sich nunmehr in Beziehung auf das vorliegende Beispiel folgende Schlussfolgerungen:

Bei Verwendung von Intensivbrennern erhält zwar die am ungünstigsten gelegene Stelle der zu beleuchtenden Strasse (der Punkt O) immerhin $0{,}297 : 0{,}545 = 0{,}54$ jener Lichtmenge, womit der Fusspunkt des Candelabers beleuchtet erscheint; bei Verwendung von

gewöhnlichen Brennern dagegen wird die analoge Stelle (der Punkt O') nur im Verhältniss von $0{,}655 : 1{,}908 = 0{,}34$ der grössten überhaupt auftretenden Helligkeit beleuchtet. Vergleicht man aber — und nur einer solchen Vergleichung kann offenbar eine praktische Bedeutung vindicirt werden — diese Minima unter einander, so ersieht man, dass bei An-

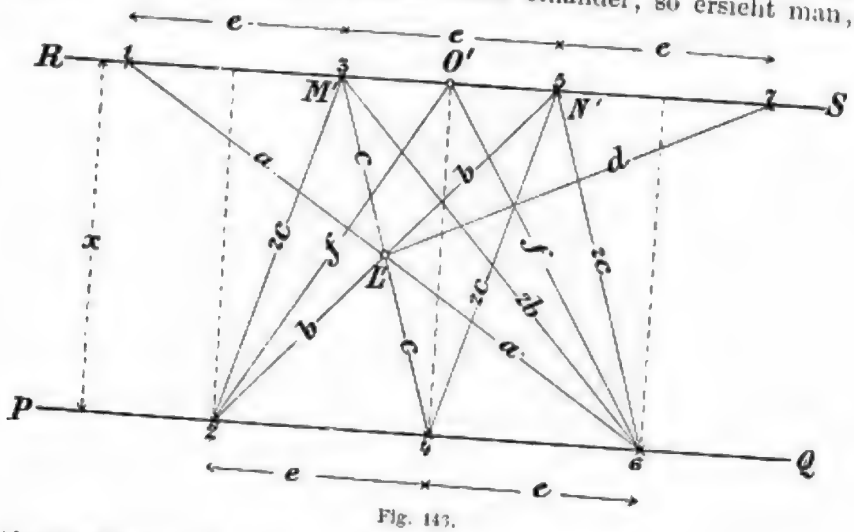


Fig. 143.

wendung gewöhnlicher Brenner selbst an der ungünstigsten Stelle der betreffenden Strasse noch immer eine Helligkeit auftritt, welche um $0{,}655 : 0{,}297 = 2{,}2$ mal grösser ist im Vergleich zu jener Helligkeit, die unter sonst genau den nämlichen Verhältnissen ein bedeutend höher angebrachter Intensivbrenner liefert. Ebenso stellen sich die Helligkeitsmaxima einer Combination von gewöhnlichen Brennern (in den Punkten M' und N') um $1{,}908 : 0{,}545 = 3{,}5$ mal grösser im Vergleich zu denjenigen eines gleichwerthigen Intensivbrenners. Die Verwendung von Centrallichtquellen speciell zur Beleuchtung von Strassen gewöhnlicher Breite kann demnach als eine durchaus irrationelle Lichtvertheilung bezeichnet werden.

Völlig entgegengesetzt zu dieser Folgerung stellt sich die Sache in dem Falle dar, wobei es sich um die Beleuchtung von Plätzen und grossen Hallen handelt: in einem solchen Falle sind mächtige Lichtquellen nicht nur an ihrem Platze, sondern nachgerade absolut erforderlich. Auf diese specielle Art der Lichtvertheilung brauchen wir indess hier aus dem Grunde wohl nicht einzugehen, weil Herr Köpcke, dem es freilich doch offenbar nur darum zu thun gewesen, zu Gunsten der starken Lichtquellen eine Lanze zu brechen — und er hat sie zerbrochen — sonderbarer Weise es unterlassen hat, gerade dieses Feld ihrer nützlichen Anwendbarkeit auch nur zu streifen, und dies zu dem immerhin dankenswerthen Zwecke, um die Fachkreise mit der Darlegung seiner im Uebrigen gewiss durchaus originellen Ansichten über die zweckmässigste Art der Strassenbeleuchtung . . . zu erfreuen.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Wir haben nun zunächst die Factoren einzeln zu prüfen, welche bei der Ruhe gleichzeitig in Frage kommen. Die Erfahrung, dass bei natürlichen Wassern unter diesen Verhältnissen ein Wechsel nach den Jahreszeiten stattfindet, lenkt von vornherein die Aufmerksamkeit auf die Temperatur.

Eine ältere Erfahrung ist es nach dieser Richtung, dass das Sinken der Temperatur unter den Gefrierpunkt nicht im Stande ist, alle Mikroorganismen zu vernichten, sondern

dass viele diesem Eingriffe widerstehen und dass natürliches Eis immer entwicklungsfähige Keime enthält. C. Fränkel versuchte den Einfluss des Frierens zahlenmässig festzustellen und ermittelte z. B., dass 1 ccm Spreewasser, welches 6000 Keime enthielt, nach dem das Wasser gefroren und zwei Tage bei — 8 bis — 12° C. geblieben war, nach zwei Tagen 1200 und nachdem das Wasser acht Tage gefroren gehalten war, nur noch 14 entwicklungsfähige Keime enthielt. Aus einem Wasser mit 50000 Keimen entwickelten sich nach sechstägigem Frieren 36000 Colonien.

Es ergibt sich hieraus, dass beim Frieren eine mehr oder weniger grosse Zahl von Keimen zu Grunde geht, wobei aber die Form, unter der die Keime vorhanden waren, vielleicht etwas von Einfluss ist, so dass bald mehr bald weniger dieser deletären Wirkung unterliegen. Für die Praxis ergibt sich weiter, dass ein bacterienarmes Eis unter Umständen einem bacterienreichen Wasser entstammen kann, und dass ein bacterienreiches Eis höchst wahrscheinlich einem noch viel bacterienreicheren Wasser seinen Ursprung verdanken wird. Wenn man nun, wie es C. Fränkel ermittelte, bei Eis einer einzigen Bezugsquelle, dem Rummelsberger See bei Berlin, so enorme Differenzen beobachtet, dass z. B. der Gehalt von 21 bis 8000 Colonien pro 1 ccm schwankt, oder gar wie Poehl findet, dass reines Newaeis 110, unreines bis zu 20774 Keime enthält, so wird man wohl kaum fehl gehen in der Annahme, dass auf diesen enorm schwankenden Bacteriengehalt des Eises der schwankende Bacteriengehalt der verschiedenen Stellen des Sees mit seinen tieferen Stellen und Untiefen, von strömenden, und besonders am ruhigen Ufer, von stagnirenden, morastigen Stellen von Einfluss ist. Weiter wird man wohl annehmen dürfen, dass Eis von noch viel zweideutigeren Bezugsquellen als es ein Flachlandsee ist, z. B. von zeitweilig überflutheten Wiesen, manchen sog. Eisweihern auch wohl immer eine grosse Zahl von Bacterien und unter diesen viel eher auch verdächtige enthalten kann. Kunsteis aus bacterienreichem Brunnenwasser enthält gleichfalls viele Bacterien.

Da auf der anderen Seite nach C. Fränkel Kunsteis aus destillirtem Wasser und wie ich wenigstens bei dem Eise der städtischen Schlachthausanlage in Wiesbaden gefunden habe, auch Kunsteis aus gutem, bacterienarmen Quellwasser nur wenige und oft gar keine entwicklungsfähigen Keime enthält, so wird man wohl C. Fränkel zustimmen müssen, wenn er Roheis nur zu solchen Zwecken verwendet wissen will, bei denen das Eis nur indirect, zum Kühlen Verwendung findet. Wo aber Eis zu ärztlichen Zwecken, z. B. bei der Wundbehandlung, zum Löschen des Durstes oder zu culinarischen Zwecken direct verwendet werden soll, sollte nur Kunsteis sicherer Herkunft gebraucht werden.

Wenn, wie dies z. B. zur Zeit der Wiesbadener Typhusepidemie, aber wohl auch anderwärts, sich als Usus ausgebildet hatte, natürliches oder künstliches Mineralwasser oder abgekochtes Trinkwasser mit Eisstücken gekühlt und die Herkunft dieses Eises gar nicht berücksichtigt wird, so ist dies als ein oft geradezu gefährlicher Unfug zu bezeichnen, da in derartigen Fällen erst durch das Eis die Gefahr gebracht werden kann, der man durch Nichttrinken des gewöhnlichen Trinkwassers zu entgehen suchte.

Bei dieser Gelegenheit darf ich wohl auch darauf hinweisen, dass die Herkunft des Wassers, welches zur Herstellung künstlicher Mineral- und Tafelwasser dienen soll, derselben strengen Beurtheilung unterliegen muss wie Eis, welches wir direct geniessen wollen. Für diese Fälle müsste geradezu eine gesetzliche Regelung gefordert werden, welche die Verwendung frisch destillirten Wassers zur Pflicht macht und höchstens noch die Verwendung besonders guten sicher geschützten Quellwassers nach besonders von Fall zu Fall einzuholender und zu beurtheilender Erlaubniss gestattete. Wasser, welches dem Einflusse der Bewohnung zugänglich ist, ist unter allen Umständen zu verbieten. Diese strenge Forderung ist darin begründet, dass man den höheren Preis für derartiges Wasser nicht nur wegen des erfrischenden Geschmackes der Kohlensäure bezahlt, sondern auch, in Epidemieen sogar in allererster Linie, weil man durch dieses Getränk wirkliche oder eingebildete Gefahren vermeiden will, die Brunnenwasser und anderes Trinkwasser bieten könnten. Die Verwendung eines Wassers,

welches nicht absolut sicher ist, bewirkt in diesem Falle wegen des unverhältnissmässig hohen Preises nicht nur eine Vermögensschädigung, sondern vielleicht einmal auch eine directe Gesundheitsschädigung. In Mainz glaubte man sogar nach Helwig[1]) 1884 eine Typhusepidemie auf den Genuss von künstlichem Mineralwasser zurückführen zu können, welches mit dem Wasser eines Brunnens bereitet war, in welchen angeblich Dejectionen von Typhuskranken gelangt waren. Wenn ich auch in dem letzteren Falle die Beweisführung wegen des damaligen Verhaltens des Typhus in Mainz für nicht zwingend halten kann, so ist schon die Möglichkeit eines derartigen Verdachtes ein schwerwiegendes Moment für die oben aufgestellte Forderung.

Nach Wolffhügel und Riedel wirken Temperaturen unter 5° gleichfalls noch keimvermindernd. Im Berliner Leitungswasser sank z. B. die Zahl der Colonien in einem Tage von 150 auf 115, in zwei Tagen von 158 auf 101, in drei Tagen von 156 auf 33. In der Literatur habe ich nur ein Beispiel von einer anscheinend sehr weit gehenden Unempfindlichkeit gegen diese Temperaturen gefunden. Zopf[2]) gibt ganz kurz an, dass er ein Clostridium beobachtet habe, »welches Diatomeen, besonders grossen Synedren aufsitzt, also im Wasser lebt«, bei dem sogar die Sporenbildung, also ein Vorgang, welcher im Allgemeinen entschieden höhere Temperaturen als die einfachen Theilungsvorgänge erfordert, »noch immer im vollen Gange begriffen war, wenn die seichten Tümpel, in denen der Pilz lebte, sich bereits mit Eis bedeckten«, also bei einer Temperatur, welche doch 4° C. nicht gut überschritten haben kann.

Bei Temperaturen über 5° tritt statt der Abnahme der Bacterien eine Zunahme derselben ein.

Ich fand z. B. zwischen 8 und 10° bei Wiesbadener Leitungswasser bei einem Anfangsgehalt von 12 bis 16 Keimen nach acht Tagen 300, nach vier Wochen 3000 Colonien; bei Brunnenwasser mit 650 Colonien in drei Tagen 9000; bei demselben Brunnen mit 750 Colonien nach zwei Monaten 1056000.

Bei 14 bis 18° fand Leone, von einem Anfangsgehalte von fünf Colonien ausgehend, nach zwei Tagen 10500, nach drei Tagen 67000, nach vier Tagen 315000.

Bei 17 bis 20° stellte sich nach Versuchen von Heräus die Sache so, dass aus fünf Keimen nach 21 Stunden 30000, nach 40 Stunden 84000 geworden waren; in anderen Fällen waren aus 50 Colonien in zwei Tagen 30000, aus 2 Colonien 20000, aus 7 Colonien 150000 geworden.

Die Intensität der Vermehrung ist nicht immer die gleiche, aber immer tritt Vermehrung ein.

Bei 22° ermittelte Bolton im Brunnenwasser in fünf Tagen eine Vermehrung der Colonien von 52 auf 600, im Quellwasser in der gleichen Zeit von 40 auf 6400. In dem Wasser eines Wiesbadener Brunnens war bei 20 bis 24° in drei Tagen eine Vermehrung von 750 auf 240000 eingetreten.

Bei der Temperatur von 35 bis 36° fand Frankland in einer Nacht eine Vermehrung von 7 auf 743, bei Themsewasser von 15000 auf 665280 Colonien.

In den bisher betrachteten Fällen war keine Rücksicht auf die im Wasser vorhandenen Arten genommen und es bleibt deshalb die Möglichkeit bestehen, dass die bald geringere, bald intensivere Vermehrung der Bacterien unter sonst gleichen Bedingungen zum Theil von artlichen Differenzen der gerade zufällig im Wasser vorhanden gewesenen Bacterien abhängt. Aus Versuchen mit Reinculturen der gewöhnlich im Wasser beobachteten Arten, welche in das vorher sterilisirte Wasser geimpft wurden, ergibt sich, dass unter den gewöhnlichen Wasserbacterien keine auffallenden Differenzen bestehen, sondern dass sich die Wasser

[1]) Die Typhusepidemie in Mainz im Sommer 1884.
[2]) Die Spaltpilze 3. Aufl. 1885 S. 36.

mit verschiedenen Reinculturen ganz ähnlich verhalten wie die nicht sterilisirten Wa
mit ihren ungleichmässigen Gemischen verschiedener Arten.

Bolton fand z. B. für den M. aquatilis bei 1° nach 72 Stunden eine Abnahme
1400 auf 560, bei 6° in sechs Tagen eine Zunahme von 20 auf 2160, bei 22° aber sc
nach 72 Stunden statt 1400 Colonien unzählige. Wolffhügel und Riedel ermitte
bei 12 bis 15° in drei Tagen eine Zunahme von 3 auf 54000; bei 30 bis 35° in einem
von 15 auf 17640, in 5 Tagen von 89 auf 54000 Colonien. Frankland fand, dass s
anspruchsvollere Bacterien wie die des blaugrünen Eiters (B. pyocyaneus) sich in filtri
Themsewasser stark vermehrten.

Nach meinen Beobachtungen liegt der Grund für dieses gleichmässige Verhalte
natürlichen Wasser und der künstlich mit Reinculturen von gewöhnlichen Wasserbac
inficirten sterilisirten Wasser einfach darin, dass diese Bacterien immer die Oberhan
kommen, selbst wenn man andere Bacterien absichtlich hineinimpft. Diese Bacterien
im Kampfe ums Dasein, besonders auch mit Rücksicht auf das geringe Nährmateri
gewöhnlichen Trinkwasser derart bevorzugt, dass sie die andern Bacterien unterdrücke
deshalb auch bei Bacteriengemischen in der Regel den Ausschlag geben. Dies gil
nur für Wasser, welches chemisch gut und zu weitgehenden Umsetzungen wenig ge
ist. Bei Wasser, welches an Nährmaterial reich und zu verschiedenen und weitgel
chemischen Zersetzungen tauglich ist, z. B. bei Sumpfwasser, kommen noch ganz
Factoren und ausser Bacterien auch andere Mikro- und Makroorganismen in Betrac

Mit Rücksicht auf diese Einschränkung und unter Berücksichtigung des im
auch bei gutem Wasser sehr schwankenden Gehaltes an Nährstoffen lässt sich der w
Schluss ziehen, dass die Temperatur des Wassers der wichtigste, der über Ab- oder Zu
der Bacterien am meisten entscheidende Factor ist. Dabei tritt unter 5° eine Al
über 5° eine allmählich mit der Temperatur steigende Zunahme der Zahl der B
derart ein, dass bereits bei Zimmertemperatur die höchsten Grade erreicht werd
durch Steigung bis zur Bluttemperatur kaum noch eine weitere Zunahme der Zahl
terien erfolgt. Das Temperaturoptimum der meisten, wenn nicht aller Wasserb
liegt bei Temperaturen, welche während der heissen Jahreszeit im offenen Wasse
vorkommen und von diesem Optimum bis zu der unteren Grenze der Vermehrungs
ist ein so weiter Spielraum, dass auch in Quellen und Tiefbrunnen lange Zeit wäh
Jahres Vermehrung möglich ist. Nach diesen Ermittelungen liegt der Einfluss d
auf die Vermehrung der Bacterien im Wasser in erster Linie darin, dass bei Ruhe
stige Einfluss der Temperatur auf die Vermehrung ungestört wirksam sein kann.

Soll aber der begünstigende Einfluss der Temperatur zu einem Maximum
mehrung führen, so müssen noch einige mehr nebensächliche Bedingungen gleic
füllt, resp. Umstände aufgehoben sein, welche der Vermehrung entgegenwirken.

Einfluss der im Wasser absorbirten Gase.

H. Kolbe[1]) hatte schon vor einiger Zeit auf die antifermentativen Eigense
Kohlensäure zur Conservirung von Ochsenfleisch aufmerksam gemacht. Es ist
teressant, dass die Experimente über den Einfluss der Kohlensäure auf die im W
handenen Bacterien zu ganz ähnlichen Resultaten führten. Leone stellte fest,
die Bereitung des CO_2 haltigen Wassers mit geringem Drucke erfolgte, aber auch
Kohlensäurestrom ohne Anwendung von Druck durch das Wasser geleitet wurde,
die Zahl der Bacterien eine Abnahme erfuhr. Beispielsweise war bei Verwen
Wassers, aus welchem sich 186 Colonien entwickelten, nach Imprägnirung mit K
die Zahl der Colonien nach fünf Tagen 87, nach 10 Tagen 30, nach 15 Tagen 2

[1]) Antiseptische Wirkungen der CO_2. Journ. für praktische Chemie N. F. 1882 Bd

Diese Erfahrung über den bacterienvernichtenden Einfluss der CO_2 alterirt aber meine obige Ansicht, nach welcher zur Herstellung solcher Getränke nur frisch destillirtes oder höchstens tadelloses Quellwasser gestattet werden sollte, gar nicht, da die Kohlensäure wohl die Zahl der Keime erheblich herabsetzt und wohl das Auskeimen von Dauerformen verhindert, aber nicht im Stande ist, alle Keime absolut sicher zu vernichten. Dieses letztere müsste aber der Fall sein, wenn man die Verwendung von Wasser gestatten wollte, dessen Keime von verdächtiger Herkunft sind.

Beim Durchleiten von Luft tritt, wie schon vorher mitgetheilt wurde, eine sehr intensive, bei Vergleich mit anderen Gasen maximale Vermehrung der Bacterien ein, welche auf den begünstigenden Einfluss des Luft-Sauerstoffs bezogen werden muss.

Bei Durchleiten von reinem Wasserstoff erhielt Leone eine reichliche Vermehrung der Bacterien wie bei ungehindertem Luftzutritt, und ebenso constatirte Bolton, dass beim Durchleiten von Wasserstoff immer entschiedene Zunahme der Bacterien eintrat, welche bisweilen annähernd so reichlich war wie beim Durchleiten von Luft. Bolton fand z. B. bei einem Anfangsgehalt von 22000 Colonien des Bacillus erythrosporus, einer der gewöhnlichen Wasserbacterien, nach sechs Tagen bei Sauerstoff unzählige, bei Wasserstoff 409000 und bei Kohlensäure 140 Colonien.

Bei Durchleiten von reinem Stickstoff ermittelte ich gleichfalls reichliche Vermehrung wie in einer Wasserstoffatmosphäre.

Es lässt sich hieraus der Schluss ziehen, dass die Luft resp. der Luft-Sauerstoff eine zweifellos begünstigende Wirkung auf die Vermehrung der gewöhnlichen Wasserbacterien äussert, dass Wasserstoff und Stickstoff als indifferente Gase zu betrachten sind, dass aber die Kohlensäure der Vermehrung entgegenwirkt.

Der Kohlensäuregehalt der natürlichen Wasser, besonders der Mineralwasser, kann unter Umständen der Vermehrung der Bacterien mehr oder weniger entgegenwirken und einen Theil des begünstigenden Einflusses der Temperatur paralysiren, so dass gute Quellen und Tiefbrunnen besonders durch ihre niedrige Temperatur und den relativ hohen Gehalt an Kohlensäure gegen Vermehrung der Bacterien geschützt sein können.

Das Verhalten zu den Gasen ergibt die interessante Thatsache, dass die gewöhnlichen Wasserbacterien der facultativen Anaerobiose fähig sind, ohne dass sie aber im Sinne der Pasteur'schen Anaerobiose-Theorie der Gärung hierbei eine specifische Gärung ausüben. Diese Ermittelungen bilden weiter eine interessante Parallele zu dem bekannten Lüften des Mostes. Bei diesem Processe hatte man zuerst den begünstigenden Einfluss des Durchleitens von Luft auf die Gärung des Mostes allein auf die Zufuhr von Sauerstoff bezogen. Als man aber fand, dass auch Lüften mit Wasserstoff die Gärung begünstigte, kam man zu der jetzt wohl allgemein angenommenen Ansicht, dass auch bei dem Lüften des Mostes mit Luft in erster Linie die Entfernung der die Gärung direct hindernden Kohlensäure und erst in zweiter Linie der Einfluss von Sauerstoff auf die Vermehrung der Hefe von Wichtigkeit sei.

Der Druck, unter welchem sich die Bacterien im Wasser befinden, kann nicht von Einfluss auf Zu- oder Abnahme der Zahl sein, da Certes[1]) bei 350 bis 600 Atm. noch Fäulnisserscheinungen sich abspielen sah, und selbst ein Druck bis 1000 Atm. das Leben derselben nicht sicher aufzuheben vermochte. Bei dem CO_2haltigen Wasser ist also der Druck ohne Einfluss und nur der Gehalt an Kohlensäure maassgebend.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bacterien liegen mehrere Versuche vor, welche sich zum Theile noch widersprechen. Downes und Blunt[2]) fanden für Bacterien, welche sich in Pasteur'scher Lösung entwickeln konnten, also nicht zu den anspruchsvollen gehörten, dass bei der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen die Entwicklung der Bacte-

[1]) Comptes rendus vol. 98 p. 690 und 745, vol. 99 p. 385.
[2]) Proceedings of the Royal Society vol. XXVI p. 488.

rien bis zur Vernichtung derselben gehemmt wurde, während im diffusen Lichte diese Wirkung weniger ausgesprochen war. In diesen Versuchen war nur die Wirkung des Lichtes auf die Bacterien das hemmende, da die Flüssigkeiten an sich durch die Insolation zur Entwicklung von Bacterien nicht ungeeignet geworden waren. Der letztere Punkt dürfte bei derartigen Versuchen mit Bacterien, welche wie viele pathogene Arten an die Nährflüssigkeit höhere Anforderungen stellen, immer zu beachten sein, besonders nachdem kürzlich Duclaux[1]) ermittelt hat, dass die Insolation nicht nur wie einige chemische Agentien, überhitztes Wasser, Säuren, Alkalien, im Stande ist, Anfänge der Gärungen, Hydratationen einzuleiten, sondern, dass unter dem Einflusse der Insolation bei Sauerstoffzutritt und Sauerstoffabschluss ohne jede Mitwirkung von Mikroorganismen aus sterilisirten, zuckerhaltigen Flüssigkeiten sogar Endproducte der Gährungen wie Alkohol und Kohlensäure sich bilden können.

Auch Tyndall erzielte beim Einflusse des Lichtes auf bacterienhaltige Nährlösungen eine ähnliche Verzögerung des Wachsthums. Eine vollständige Aufhebung der Keimfähigkeit durch Insolation erhielt er aber nicht.

Durch diese Versuche hatte die ältere Ansicht, dass das Licht den Fäulnissprocessen feindlich sei, eine experimentelle Stütze erhalten.

Dann ermittelte Jamieson[2]), dass bei ähnlicher Versuchsanordnung unter dem Einflusse der directen Sonnenstrahlen eine Tödtung der Bacterien erfolgen kann, während dieselbe im diffusen Tageslichte ausbleibe. Aber die Wirkung der Insolation glaubte Jamieson für seine Versuche und diejenigen von Downes und Blunt auf die gleichzeitige Temperaturerhöhung zurückführen zu können, weil die Insolation, wenn sie mit geringen und mässigen Temperaturen einherging, keine Tödtung, ja nicht einmal eine Verzögerung des Wachsthumes herbeiführte.

Später ermittelten fast gleichzeitig Duclaux[3]) und Arloing[4]), dass directe Sonnenstrahlung auf nicht sporenbildende Bacterien in kurzer Zeit, auf Sporen in längerer Zeit schwächend und schliesslich tödtend wirkt, wenn die inficirte Nährlösung jeden Tag einige Zeit der Sonne ausgesetzt wird. Bei diesen Versuchen war bei den nicht sporenhaltigen der Einwand von Jamieson von der gleichzeitigen Wirkung der Temperaturerhöhung durch die Insolation nicht ganz sicher ausgeschlossen. Bei den Sporen kann aber dieser Einwand nicht geltend gemacht werden, da dieselben unter sonst gleichen Bedingungen erheblich höhere Temperaturen zur Vernichtung erfordern.

Einige der höheren pleomorphen Bacterienarten scheinen durch das diffuse Tageslicht eine Begünstigung des Wachsthums zu erfahren, wie dies z. B. Zopf für Beggiatoa roseopersicina angibt. Auch das überaus lichtempfindliche Bacterium photometricum Engelmann's ist nach einer mir gemachten mündlichen Mittheilung wahrscheinlich das vegetative Stadium einer höheren pleomorphen Art.

Nach P. F. Frankland scheinen unter Umständen Wasserbacterien im Dunkeln sich schlecht zu entwickeln. Er fand z. B., dass Themsewasser, aus welchem sich zu Anfang 12250 Colonien entwickelten, nachdem es vier Tage bei 20° C. im Dunkeln gehalten war, nur noch 2018 Colonien lieferte.

Im Allgemeinen lässt sich wohl sagen, dass die meisten Bacterien, und besonders auch die gewöhnlichen Wasserbacterien sich im Dunkeln und diffusen Tageslichte annähernd gleich gut entwickeln, so dass der Factor des Lichtes auf die Zu- oder Abnahme der Zahl in den in Frage kommenden natürlichen Wassern keinen wesentlichen Einfluss ausüben dürfte. Der Einfluss der Insolation, welcher unter den Verhältnissen des spontanen Vorkommens

[1]) Comptes rendus 1886 vol. CIII No. 19, 1887 vol. CIV No. 5.
[2]) Royal Society of Victoria (8. Juni 1882); citirt nach Naturforscher 1883 No. 12.
[3]) Comptes rendus 1885 vol. C p. 119 und vol. CI p. 395.
[4]) Daselbst 1885 vol. C No. 6, vol. CI No. 8 und 9 und vol. CIV No. 10.

bei den Wasserbacterien aber höchst selten einmal in Thätigkeit treten kann, wird nach den Arten der Bacterien sich in wechselnder Weise geltend machen können. Bald ist die gleichzeitige Temperaturerhöhung als solche, bald die unter dem Einflusse der Insolation vor sich gehende Zersetzung der Nährsubstrate mit zu berücksichtigen, in vielen Fällen kann aber auch die Insolation als solche allein wirksam sein. Mit diesen Einschränkungen wird man wohl den genannten englischen und französischen Autoren zustimmen können, wenn sie die Insolation als einen wichtigen hygienischen Factor betrachten. Noch eine weitere Einschränkung möchte ich bei dieser Gelegenheit kurz andeuten. Unter dem Einflusse der Insolation erhöht sich die Temperatur der oberflächlichen Bodenschichten zeitweilig ausserordentlich über die bei der gewöhnlichen Messung der Temperatur der Bodenluft sich ergebende Höhe. Es wird dadurch die Möglichkeit gegeben, dass nicht nur nach Koch[1]) und Kitt[2]) auf der Oberfläche, sondern nach Soyka's[3]) Versuchen auch in den oberflächlichsten Schichten des Bodens selbst solche Bacterien mit Leichtigkeit Sporen bilden können, welche wie die Milzbrandbacillen zur Entwicklung der Sporen relativ hohe Temperaturen erfordern, wie sie im Boden selbst ohne die Wirkung der Insolation schon wenig unter der Oberfläche sich nicht finden. Da diese Sporen den äusseren Einflüssen besser widerstehen, kann für specielle Fälle die Insolation auch gelegentlich durch Begünstigung der Sporenbildung antihygienisch wirken. Dieser Fall liegt z. B. zum Theil wenigstens bei den sonst immer noch etwas unklar gebliebenen heftigen Milzbrandepidemieen in Sibirien und in hochgelegenen Alpenländern mit ihren berüchtigten Milzbrand-Lokalisationen vor.

(Fortsetzung folgt.)

Heizung von Personenwagen unter Benutzung der Beleuchtungsvorrichtung.

Nach Mittheilung des Engineering vom 25. Februar d. J. sind von der Glasgow- und Südwest-Bahn Versuche mit einer vom Ingenieur W. Foulis erfundenen Heizvorrichtung für Personenwagen gemacht worden, denen auch von den deutschen Eisenbahnverwaltungen Beachtung geschenkt werden dürfte, da ja auch bei uns eine vollständig befriedigende Lösung für die Wagenheizung bisher nicht gefunden ist. Foulis benutzt die zur Beleuchtung der Wagen dienenden Gasflammen, indem er über jeder derselben im Wagendach einen kleinen Wasserkessel anlegt, von welchem zwei 0,6 cm starke Rohre nach zwei unter den Sitzen angebrachten, ringförmig gewundenen Heizschlangen von etwa 9 cm innerem Durchmesser und 20 cm Länge führen. Um den Umlauf des Wassers zu erzielen, ist am Kessel ein kleines Steigrohr angebracht, in welchem das heisse Wasser in die Höhe getrieben und durch ein Ventil gedrückt wird. Das Ventil verhindert den Rücktritt des Wassers nach dem Kessel und zwingt dasselbe, nach den Heizschlangen zu fliessen. Letztere sind nicht wagerecht, sondern schräg von unten nach oben laufend angeordnet; am oberen Ende tritt das heisse Wasser ein, während unten das Rücklaufrohr angeschlossen ist. Die anzuwärmende Luft streicht durch die Heizschlangen von unten nach oben und tritt nach den angestellten Versuchen mit einer Wärme von 27 bis 32° C. aus. Während der in den jüngstvergangenen Monaten December und Januar bei strengster Kälte ausgeführten Versuchsfahrten soll sich ergeben haben, dass die zum Zweck der Beleuchtung übliche Gasflamme mit einem Gasverbrauch von nicht 0,03 cbm in der Stunde zur Heizung einer Abtheilung vollkommen ausreicht. Die Wärme im Wagen soll nie unter 11° C., in der Regel aber 13 bis 16° C. betragen haben. Um das Einfrieren des Wassers im Kessel und in den Leitungsrohren zur Zeit der Nichtbenutzung des Wagens zu verhüten, wurde dem Wasser etwas Glycerin beigemischt; die Mischung soll sich während der Versuchszeit vollkommen bewährt haben. An diese Mittheilungen knüpft Herr Zachariae im Centralbl. der Bauverwaltung 1887 S. 172 folgende Bemerkungen.

Es ist nicht zu verkennen, dass der Grundgedanke einer derartigen Heizeinrichtung ein durchaus gesunder ist. Zunächst verdient hervorgehoben zu werden, dass in der kalten Jahreszeit,

[1]) Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte 1881 Bd. 1.
[2]) Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München 1885. Heft I.
[3]) Fortschritt der Medicin 1886 Bd. 4 No. 9.

welche zugleich die Zeit der kurzen Tage und langen Nächte ist, während des grössten Theils des Tages die ohnehin nöthige Lichtquelle zugleich als Wärmequelle ausgenutzt wird. Allerdings muss die leuchtende Gasflamme auch während der Tagesstunden brennen. Dies dürfte jedoch kaum als eine Belästigung der Reisenden angesehen werden können; erforderlichen Falls wäre am Tage die Flamme nach dem Innern des Wagens hin durch eine einfache Vorrichtung zu verdecken. Als besonderer Vorzug hat weiter die Gleichmässigkeit in der Wärmeentwicklung und der Wegfall aller Wartung zu gelten. Den erstgenannten Vortheil dürfte die neue Heizeinrichtung vor allen in Deutschland in Gebrauch befindlichen Heizarten voraus haben und zwar sowohl vor der in Deutsc land jetzt wohl ganz verlassenen Heizung i Wärmflaschen wie vor der noch allgemein gebräu lichen Presskohlen- und Dampfheizung. Vor Dampfheizung hat die Einrichtung von Foul mit der Presskohlenheizung noch den Vorth gemein, dass das Vorheizen der Wagen unabhäng von der Zuglocomotive vorgenommen werden ka und dass die Wärmezuführung beim Abhäng der Locomotive keine Unterbrechung erleid Ueber den wirthschaftlichen Werth einer d artigen Heizvorrichtung, sowie über die Zulä lichkeit derselben für unsere Witterungsverhä nisse dürfte nur auf Grund eines Versuchs urtheilen sein. Zachariae

Literatur.

Fodor, E. de. Die elektrische Beleuchtung der grossen Oper in Paris. Zeitschr. für Elektrotechnik (Wien) 1887. Heft 4 S. 175. Als Grundlage für die Beleuchtung der grossen Oper mit elektrischen Lichtern diente die früher vorhandene Gasbeleuchtung, welche aus 7570 Flammen bestand. Nach verschiedenen Probebeleuchtungen wurde im Jahre 1886 der Compagnie Continentale Edison die Beleuchtung des Zuschauerraumes übertragen und, nachdem die erzielten Resultate befriedigend ausgefallen, wurde der genannten Gesellschaft die Beleuchtung des ganzen Operngebäudes übergeben. Die Installation befindet sich seit einiger Zeit in regelmässigem Betriebe. In dem oben citirten Aufsatz werden die Einzelheiten der Installation, welche aus 23 gesonderten Leitungen besteht, beschrieben. Der Beleuchtungsdienst zerfällt in den Tagesdienst und Nachtdienst, für welche gesonderte Leitungen existiren. Ausserdem sind noch besondere Leitungen für die sog. Wachelampen (Veilleuses) geschaffen, welche Tag und Nacht brennen. Die Wachelampen werden mit Accumulatoren betrieben. Ferner existiren Sicherheitslampen, welche im Zuschauerraum vertheilt sind; dieselben werden von vier Batterie-Accumulatoren gespeist, welche an vier verschiedenen Punkten des Gebäudes angebracht und so geschaltet sind, dass selbst in dem Falle, als eine Batterie unterbrochen werden sollte, die Lampen dennoch nicht den Dienst versagen. Die im Operngebäude eingerichteten elektrischen Lampen, welche an Stelle der 7570 Gasflammen getreten sind, vertheilen sich, wie folgt: 5018 Glühlampen à 10 Kerzen, 1108 Glühlampen à 16 Kerzen, im Ganzen also 6126 Glühlampen, ferner sind noch 6 Bogenlampen, System Pieper à 86 Carcels, welche in der Loggia hängen, vorhanden.

Die Hauptfaçade ist beleuchtet durch zv Candelaber, auf welchen je 8 Jablochkoffker sich befinden.

Der Tagesdienst erfordert 630 Lampen, Zahl der continuirlich brennenden Tag- und Nac lampen beträgt 60. Auf den Nachtdienst entfal 5436 Lampen.

Für die Bühnenbeleuchtung mit Gas v früher vorhanden: 9 Oberlichter à 131 Lamp = 1179, 4 Portants à 8 Lampen, 8 à 4 Lamp 8 à 3 Lampen und 4 à 2 Lampen, im Ganzen Portants 384 Lampen. Ausserdem 77 m Train oder Unterlichter mit ca. 500 Lampen. Die Gesam summe der Bühnenlichter beträgt somit 2 Lampen. Dafür sind an elektrischen Lampen handen: 1590 Glühlampen à 10 Kerzen (mit Ur lichtern). Zur Unterhaltung der Beleuchtung vorhanden 13 Dynamos à 120 Volts mit zusam 6400 Ampères oder 768000 Volt-Ampères. Au dem dient noch eine Wechselstrommaschine fü Façadebeleuchtung mit Jablochkoffkerzen. Betrieb der Dynamos sind vorhanden: 4 ver Compound-Maschinen, System Weyher & mond à 140 H.P., eine Corliss-Zwillingsmas à 300 H.P., eine Maschine Armington & à 100 H.P., eine halbfixe Maschine Weyl Richmond à 40 H.P. Die Maschinenanlage sentirt demnach zusammen 1000 H.P. Zur I erzeugung dienen 5 Bellvillekessel.

Krone für elektrisches Licht schauerraum des neuen Stadttheaters zu a. d. S.; entworfen von H. Seeling in Berl geführt von L. A. Riedinger in Augsbur künstlerischer Leitung von O. Dedreux ab auf einer Beilage zu No. 18 der Deutsch. Beschreibung der Krone für 190 Glüh findet sich in No. 17 der Deutsch. Bauz

Neue Bücher und Broschüren.

Black J. Gasfittings: A practical handbook, treating of every description of gas laying and fitting (Weale's serie). With 121 illustr. 2 sh. 6 d. Lockwood.

Droux L. et V. Laruc. Théorie et pratique de la fabrication des bougies et des savons; Fabrication des chandelles, parfumerie et savons de toilette. 2. édit. In-8°. 255 p. avec 65 fig. Paris, Lacroix.

Pionchon. Recherches calorimétriques sur les chaleurs spécifiques et les changements d'état aux températures elevées. In-4°. 89 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars.

Schlegel, V. Ueber die Methoden zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes. Vortrag (Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge) gr. 8°. 32 S. M. 1 Hamburg, Richter.

Siemens Fr. Ueber den Verbrennungsprocess mit specieller Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse. Vortrag, gehalten am 18. December 1886 im Bezirksverein deutscher Ingenieure zu Leipzig. Berlin 1887, J. Springer.

Wiebe. Die Reinigung städtischer Abwasser zu Essen, insbesondere mittels des Röckner-Rothe'schen Verfahrens. — Mittheilung über bacteriologische Untersuchungen Essener Abwasser. Von M. Wahl. gr. 8°. 22 S. mit 2 Taf. M. 1,20. Bonn, Strauss.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

28. April 1887.

IV. B. 7269. Saugering zum Aufsaugen des übersteigenden Petroleums und Oeles an Lampen, Petroleumöfen und dgl. G. Bolt in Hamburg, Sternschanze No. 29a.

— K. 5419. Neuerung an Petroleum-Rundbrennern. H. Künzel in Berlin S., Oranienstr. 160.

XXVI. C. 2078. Apparat zum Carburiren und Mischen von Gas und Luft. G. Cottrell in New-York, No. 212 West 14 the Street; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

XXVII. J. 1516. Filter mit selbstthätiger Reinigungsvorrichtung. (Zusatz zum Patente No. 38396.) Firma Jaacks & Behrns in Lübeck.

XLII. P. 3053. Neuerung an elektrischen Apparaten zum Anzeigen von Grubengas und anderen flüchtigen Kohlenwasserstoffen. N. Perry in Norwood, Grafschaft Hamilton und H. Grösbeck Cincinnati, Ohio, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

— V. 1106. Druckmesser und automatischer Zugregulator. J. Vaillant in Remscheid.

— W. 4441. Neuerung an Reflectometern. M. Wolz und Dr. phil. C. Pulfrich in Bonn a. Rh.

XLVI. M. 5047. Gehäuse an Gasmaschinen mit Vorrichtung zum Einsaugen, Mischen und Zünden des Gemischs und zum Auspuff der Gase. A. Müller in Plauen bei Dresden.

LXXXV. K. 5380. Sicherheitsvorrichtung für Hauswasserleitungen. A. Knipschild in Frankfurt a. M. Sandweg 92.

Klasse:

2. Mai 1887.

XLVI. P. 3233. Vorrichtung zur Steuerung der Ein- und Auslassventile von Gasmotoren. Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

LXXV. N. 1476. Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus Dünger und anderen organischen Stoffen. W. Nast in London W. 225, Regent Street; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

LXXXV. P. 3144. Neuerung an rotirenden Trommeln zur Reinigung von Wasser mittels Eisenspänen. C. Piefke, Betriebsingenieur der städtischen Wasserwerke in Berlin, Vor dem Stralauer Thor 38.

Patentertheilungen.

XVII. No. 39891. Apparat zum Kühlen von Luft und anderen Gasen. J. Atkinson in London, No. 3, Nassington Road Hampstead, England; Vertreter: F. Glaser; kg. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 24. November 1886 ab. A. 1580.

XLII. No. 39846. Wassermesser. G. Fulda in Berlin SW., Wilhelmstr. 34. Vom 21. October 1886 ab. F. 2988.

Patenterlöschungen.

XLII. No. 33115. Wassermesser.

XLVI. No. 24556. Neuerung an Gasmotoren mit zwei Kolben.

— No. 28180. Neuerung an Gasmotoren mit zwei Kolben. (Zusatz zum P. R. 24556.)

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 23. Fettindustrie.

No. 37728 vom 28. Februar 1886. A. Riebeck'sche Montanwerke, Actiengesellschaft in Halle a. S. Verfahren zur Abscheidung von leichten Kohlenwasserstoffen und zur Gewinnung dickflüssiger oder asphaltartiger Oele aus Paraffinölen etc. durch Destillation unter höherem Druck. — Schwere, helle oder dunkle Paraffinöle (Braunkohlentheeröle), rohe Schiefer- und Erdöle, die bei Raffinirung der rohen Erdöle hinterbleibenden Residuen, die bei Bereitung des Oelgases aus Paraffinöl oder Petroleumrückständen resultirenden Theere und alle sonstigen mineralischen Oele ergeben bei Destillation unter Druck, welcher mindestens 2 Atmosphären beträgt, leichte Kohlenwasserstoffe (Benzin und Leuchtöle) und gleichzeitig dickflüssige Schmieröle oder asphaltartige Oele.

Bei der Destillation unter Druck finden weitgehende Zersetzungen statt. Hierdurch wird die Ausbeute an leichten Oelen (Benzin und Leuchtölen) sehr gesteigert, und man erhält Rückstände, die sogleich als gute Schmieröle oder als Asphaltöle verwendet werden können.

Der angewendete Druck ist für jede einzelne Sorte der Oele ein ganz bestimmter und zwar eignet sich für schwere Paraffinöle (Braunkohlentheeröle) je nach ihrer Beschaffenheit am besten ein Druck von 3 bis 6 Atm., für Rohpetroleum und dessen Residuen ein ein Druck von 2 bis 4 Atm. und für Oelgastheer ein Druck von 4 bis 6 Atm.

Der Apparat gleicht im Wesentlichen dem in der Braunkohlentheerindustrie gebräuchlichen Destillirapparat, doch ist zwischen Blase und Kühlschlange ein Ventil eingeschaltet, welches sich selbstthätig öffnet und die Verbindung zwischen Blase und Kühlschlange herstellt, sobald der zur Zersetzung gewünschte Druck erreicht ist.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

No. 37795 vom 19. Juni 1886. G. Hagemann in Kopenhagen, Dänemark. Rost mit Wasser-

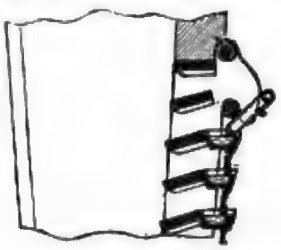


Fig. 144.

kühlung. — Auf den einzelnen Rohrstangen sind Wassertröge angebracht, um die lästige Wärmeausstrahlung nach dem Kesselraume und die Bildung grosser Schlackenmassen zu verhindern.

No. 37482 vom 24. März 1886. (Zusatz-Patent zu No. 36604 vom 10. März 1886.) M. Perret in Paris. Freifallofen für staubförmiges Brenn-

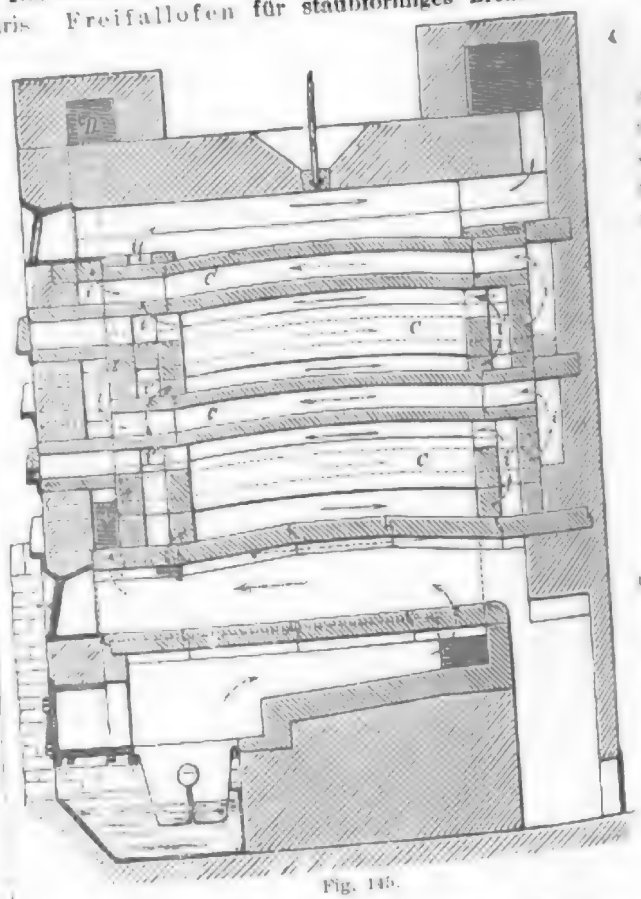


Fig. 145.

material. — Um den Ofen zum Rösten von Blenden unter Zuführung von Wärme, aber ohne ein Vermischen der Heizluft mit Röstgutgasen, tauglich zu machen, ist folgende Einrichtung getroffen. Es sind zwei getrennte Kanalführungen angeordnet, von denen die eine durch die hohlen Träger *C* in Verbindung mit den Kanälen *i* an den Stirnenden, die andere durch die horizontalen natürlichen Kanäle in der fallenden Masse in Verbindung mit den Kanälen *i'* an den Stirnenden gebildet wird.

No. 37161 vom 18. Februar 1886. Oesterreich-Alpine-Montan-Gesellschaft und E. Goedicke in Wien. Erhitzungsvorrichtung für die Verbrennungsluft eines Gasofens ohne Wärmespeicher. — Dieser Lufterhitzer für Gasofen ohne Wärmespeicher besteht aus zwei mit feuerfestem Fachmauerwerk gefüllten und an beiden Enden durch Querkanäle mit einander verbundenen Kammern. Diese Querkanäle enthalten nach Art

von doppelten Zweiweghähnen functionirende Ventile oder Klappen, durch deren gleichzeitiges Umstellen abwechselnd der eine Wärmespeicher mit einer beliebigen Feuerung und der Esse, der andere Wärmespeicher mit der äusseren Luft und dem Brenner des Gasofens in Verbindung gesetzt wird.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 36134 vom 17. September 1885. W. de St. Martin in Brüssel, Belgien. Apparat zur Herstellung eines Gasgemenges aus zersetztem Wasser und Mineralöl und zur Verwendung dieses Gemenges zur Heizung oder Beleuchtung. — Der Apparat besteht aus einem Kessel *A*

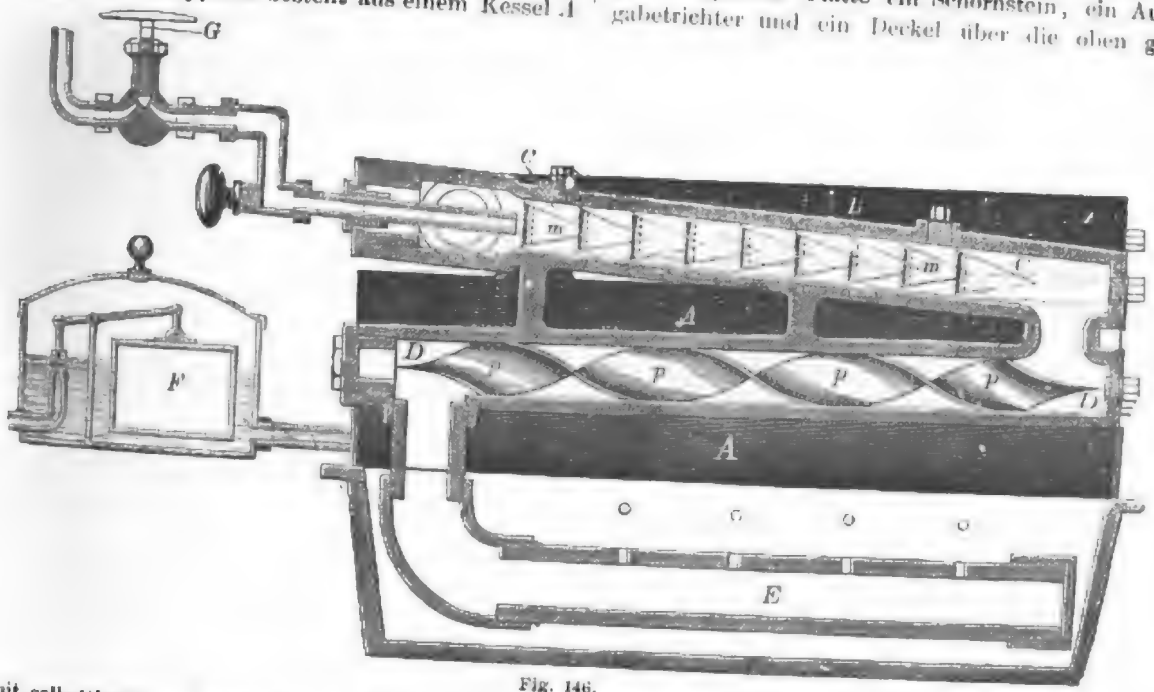


Fig. 146.

mit selbstthätigem Speiseapparat *F*, mit welchem Kessel ein oder mehrere Ueberhitzer *B* verbunden sind. Diese stehen mit einer mit Mischkegeln *m* versehenen Retorte *C* in Verbindung, in welche das Mineralöl tropfenweise durch einen Hahn oder ein Ventil *G* eingeleitet wird. In dieser Retorte *C* findet die Zersetzung des Wasserdampfes und die Verdampfung und theilweise Zersetzung des Mineralöles statt. Hinter dieser ersten Retorte *C* und in Communication mit derselben kann man eine oder mehrere Retorten *D* anordnen, in welchen die begonnene Zersetzung und Destillation beendigt wird und auch die Vermengung der auf diese Weise entstandenen Gase durch eine innerhalb dieser Retorte angeordnete archimedische Schraube *p p* vor sich geht. Beim Austritt aus den Retorten *D* kommt dieses Gasgemenge zu einem Brenner *E* mit einer oder mehreren Oeffnungen, an welchen die Gase verbrennen und die Wärme erzeugen, die zu irgend einem Zwecke verwendet werden soll, sowie gleichzeitig diejenige, welche zur Fortsetzung der Operation erforderlich ist.

No. 35934 vom 13. December 1885. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft in Dortmund. Umschaltvorrichtung für Wassergasapparate. — An Wassergasapparaten, bei denen das Brennmaterial durch dieselbe Oeffnung aufgegeben wird, durch welche auch die Verbrennungsgase in den Schornstein entweichen, ist die Anordnung getroffen, dass mittels einer drehbaren, durch einen Steuermechanismus zu bewegenden Platte ein Schornstein, ein Aufgabetrichter und ein Deckel über die oben genannte Oeffnung geschoben werden kann. Bei dieser Einrichtung gelangt ein Dampfhahn von eigenthümlicher Construction zur Anwendung. Derselbe besteht nämlich aus einem feststehenden unteren Theil, der einen Hahnkegel und zugleich den Drehzapfen für die genannte Platte bildet, aus einem combinirten Hahngehäuse nebst Hahnkegel als drehbaren Mitteltheil und aus einem feststehenden Gehäuse. Mit dem unteren Theil ist das Dampfzuführungsrohr, mit dem Hahnkegel des Mitteltheils ein Dampfblaserohr zum Hindurchsaugen von Luft durch das Brennmaterial beim Warmblasen bestimmt, und mit dem feststehenden Gehäuse das zum Generator führende Dampfrohr verbunden.

No. 36712 vom 13. December 1885. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft in Dortmund. Neuerung an Wassergasapparaten zum Zwecke der Dampferzeugung. Der

Generator *D* wird in einen mit Feuerbüchse versehenen Dampfkessel verlegt so, dass die Büchse den Mantel des Generators bildet. Der im Ge-

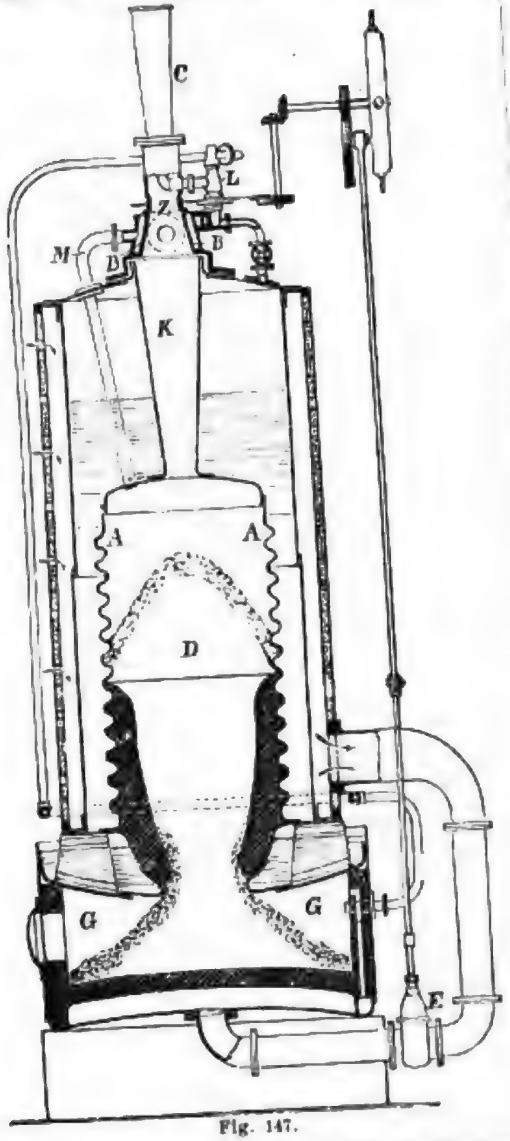


Fig. 147.

nerator über dem Brennmaterial freibleibende Raum dient dann als Feuerraum des Kessels und dessen Wandung als dampferzeugende Fläche. Diese kann durch Einführung von Field-Rohren vergrössert werden. Die zur Verbrennung erforderliche Oberluft wird in geeigneter Weise durch ein oder mehrere Rohre *M* zugeführt.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Anordnung erfolgt das Aufgeben des Brennmaterials von oben durch die Oeffnung *Z*, nachdem der Schornstein *C* zur Seite geschoben worden ist. Beim Gasmachen wird diese Oeffnung durch einen Schieberdeckel geschlossen. Hierzu, sowie zum Umstellen des Dampfhahnes *L* und des Windschiebers *E* dient eine in der Zeichnung angegebene Einrichtung, welche hier nicht weiter erläutert ist.

Um die Rohre *M* zur Zuführung von Oberluft während des Warmblasens zu öffnen und während der Zeit des Gasmachens zu schliessen, sind dieselben mit einem Kanal *B* in Verbindung gesetzt, welcher sich in dem die Oeffnung *Z* umgebenden ringförmigen Aufsatz befindet. Die obere Mündung dieses Kanals, der Fuss des Schornsteines *C* und der oben erwähnte Schieberdeckel sind nun so zu einander angeordnet, dass, wenn der Schornstein über der Oeffnung *Z* steht, der Kanal *B* für den Lufteintritt offen ist, dass dagegen der über die Oeffnung *Z* geschobene Deckel auch den Kanal *B* schliesst.

No. 37180 vom 27. März 1886. C. Schmidt in Breslau Undichtigkeitsprüfer für Strassengasleitungen (vgl. d. Journ. 1886 No. 25 und 26 S. 714 ff. — Der Apparat, welcher dazu dient, die

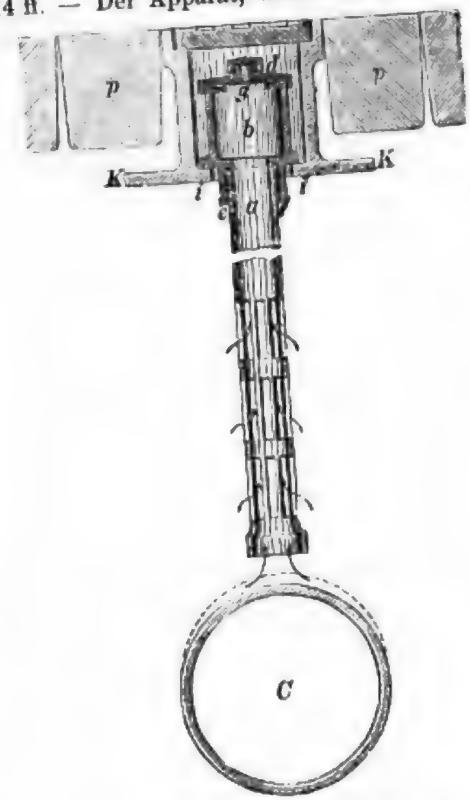


Fig. 148.

durch Rohrbrüche etc. entstandenen Gasan mungen anzuzeigen, besteht im Wesentlicher einem eisernen cylindrischen, unten erweit offenen Rohr *a*, welches in geringem Abs über dem Strassengasleitungsrohre *c* in den boden eingesetzt wird. Dieses Rohr *a* h seinem oberen Ende einen cylindrischen Be *b*, welcher durch die Muffe *e* mit dem Rohr bunden und verdichtet ist. Der Behälter *b* i einem Deckel *d* versehen, der durch den mi tungsring versehenen, Falz den Behälter *b* sc Der Deckel *d* hat in seiner Mitte eine klein

nung g, die wiederum durch einen Deckel geschlossen wird.

Der Behälter b ruht auf dem Bodenansatz i der Strassenkapsel k, welche in den Strassendamm p fest eingepflastert ist.

Das Vorhandensein von Gas in einem Undichtigkeitsprüfer zeigt an, dass in der nächsten Nähe eine Gasausströmung stattgefunden hat, die dann durch Freilegen des Gasrohres schnell zu beseitigen ist.

No. 36704 vom 16. August 1885. F. Rachholz in Dresden. Apparat zur Herstellung eines Gemisches aus atmosphärischer Luft

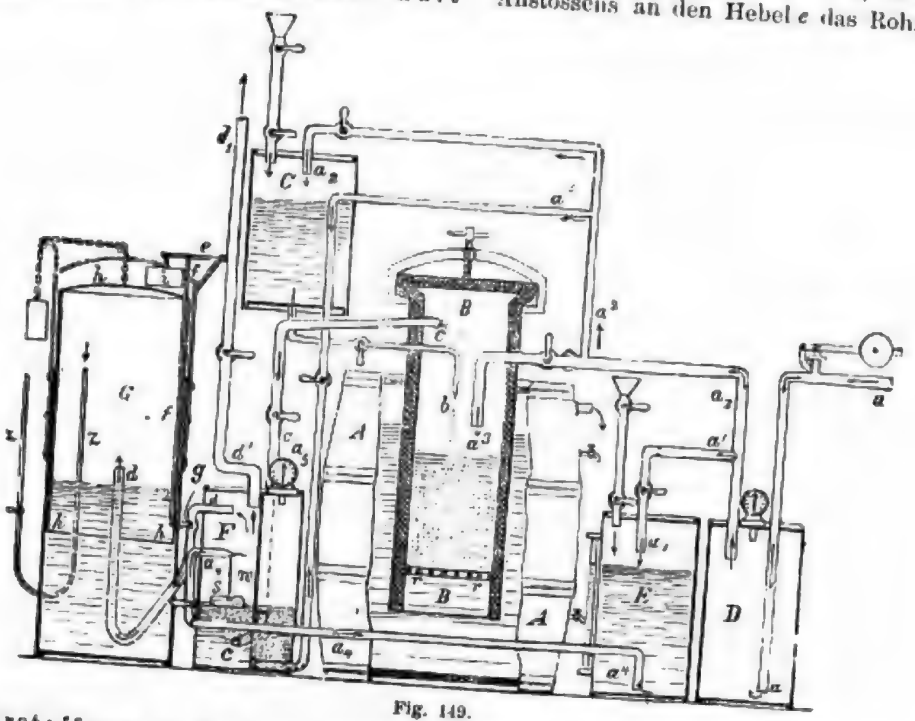


Fig. 149.

und Wasserstoffgas. — In dem Raume B findet die Bereitung des Wasserstoffgases statt, indem Schwefelsäure auf Eisen oder Zink, das auf dem Rohr r liegt und unter Wasser steht, geleitet wird. Die Schwefelsäure ist im Behälter C aufbewahrt. Mittels Luftpumpe wird comprimirte Luft durch das Rohr a nach dem Windkessel D geleitet und geht von hier einmal durch Rohr a_1 nach dem Kessel E, welcher mit Gasölen gefüllt ist, um diese nach dem Behälter F zu drücken, zweitens durch Rohr a_2 nach dem Schwefelsäurebehälter C, um auch diese durch Rohr b nach der Gasbereitungsstelle zu drücken, und endlich durch Rohr a_3 nach dem Rohr B, um sich selbst mit dem dort bereiteten Wassergas zu vermischen. In dem Rohr a_3 ist zur Sicherung ein Rückschlagventil angeordnet.

Das Gemisch aus Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft geht durch das Rohr c nach dem Carburirungsapparat F, in welchem die Gasöle durch das Rohr a_4 gegen eine Gazewand w gespritzt werden. Der Zufluss der Gasöle kann durch einen mit dem Rohr a_4 in Verbindung stehenden Schwimmer s abgesperrt werden, sobald der Gasölstand eine bestimmte Höhe erreicht hat.

Aus dem Behälter F tritt das carburirte Gemisch einmal durch das Rohr d_1 nach dem mit Haube versehenen Gasmotor G, das andere Mal wird es direct durch das Rohr d_1 abgesaugt.

Erreicht die schwimmende Haube h des Gasometers G ihren höchsten Stand, so wird mittels Anstossens an den Hebel e das Rohr d durch die Zugstange f und den Hahn g abgeschlossen und öffnet sich beim Sinken der Haube h durch das Gewicht i wieder.

Aus dem Gasometer G leitet das Rohr z Gase ab, welche zur Speisung von Heiz- und Zündflammen genöthigt werden.

Um auch atmosphärische Luft allein carburiren zu können, ist eine Abzweigung a_5 der Luftleitung aus dem Windkessel D angeordnet, welche direct nach dem Carburirungsbehälter F geht.

Im Falle mehr Wasserstoffgas bereitet wie gebraucht wird und als der Gasometer aufnehmen kann, wird die Gasbereitung von selbst aufgehoben, indem das Gas im Rohr B das darin stehende Wasser bis unter den Rost r drückt, wodurch die fernere Production aufhört. Das überschüssige Wasser im Behälter A findet seinen Abfluss durch ein Ueberfallrohr.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Edisongesellschaft.) Die Stellung der beiden stammverwandten elektrischen Gesellschaften in Berlin: Der städtischen Electricitätswerke und der Deutschen Edisongesellschaft gegeneinander hat sich in letzter Zeit bekanntlich wesentlich geändert, indem beide unter gleicher technischer und administrativer Leitung stehen, und die Edisongesellschaft die finanziellen Garantien für die von seitens der städtischen Electricitätswerke der Stadt gegenüber eingegangenen Verpflichtungen übernommen hat. Die nun weiter in Aussicht stehende Fusion der Deutschen Edisongesellschaft und der Firma Siemens & Halske, sowie die Ablösung der Verbindlichkeiten gegen die Compagnie Continentale Edison in Paris ist ein weiterer Schritt in dieser Phase der Entwicklung der elektrischen Unternehmungen. Ueber Ursache und Zweck dieser Fusion melden Berliner Zeitungen das Folgende: Die Actionsfähigkeit der Berliner Edisongesellschaft hatte unter dem Bestehen dieses Verhältnisses zu der Pariser Gesellschaft bisher nicht unerheblich gelitten. Die Firma Siemens & Halske hat nun für rund M. 810000 von der Compagnie Continentale Edison zu Paris die sämmtlichen der letzteren gehörigen deutschen Patente, 1500 Genussscheine der Deutschen Edisongesellschaft und den Verzicht auf die Untersagungsrechte seitens der Compagnie Continentale Edison erworben und der Deutschen Edisongesellschaft die Vernichtung dieser Gründerscheine und das Miteigenthum an den Pariser Erwerbungen zu gleichen Rechten und Antheilen unter gewissen Voraussetzungen offerirt. Die Deutsche Edisongesellschaft würde dann frei von allen Abgaben und unbegrenzt in ihren Unternehmungen sein. Für den Fall, dass diese Offerte angenommen wird, ist ein Vertragsverhältniss zwischen Siemens & Halske und der Deutschen Edisongesellschaft geplant, wonach die ersteren die technische Ausführung der grösseren von der Gesellschaft projectirten und financirten Unternehmungen erhalten. Es würde damit eine Lösung der Verwicklungen zwischen Siemens & Halske, der Französischen und Deutschen Edisongesellschaft gefunden.

Die Verwaltung der Edisongesellschaft theilt ferner mit, dass die Verträge, welche der Vorstand behufs eines innigeren Zusammenwirkens mit der Firma Siemens & Halske auf dem Gebiete der Städtebeleuchtung und behufs Ausdehnung ihrer Fabricationsthätigkeit abgeschlossen hat, seitens des Aufsichtsrathes genehmigt worden sind. Die Generalversammlung wird auf den 23. Mai einberufen. Zur Ausführung des Programms sollen zunächst die statutarischen Rechte der Compagnie Continentale Edison zu Paris abgelöst und das Grundkapital auf M. 12000000 erhöht werden. (Gegenwärtig beträgt dasselbe 5 Millionen Mark.) Der auf die Deutsche Edisongesellschaft entfallende Kostenantheil für die Beseitigung der Untersagungsrechte wird, da die vorhandenen Reserven nicht ausreichen, eine Ermässigung des vertheilbaren Reingewinnes des verflossenen Jahres auf 4% nothwendig machen. (Bisher war die Dividende auf 6% normirt.) Die neu zu emittirenden Actien sollen unter Kapitalbetheiligung der Firma Siemens & Halske von einem Consortium, bestehend aus der Deutschen Bank und den Firmen Delbrück Leo & Co., Gebr. Sulzbach und Jacob Landau übernommen werden. Die deutschen Edison-Patente sollen zu gemeinschaftlichem Eigenthum der erweiterten Deutschen Edison-Gesellschaft und der Firma Siemens & Halske von der Compagnie Continentale Edison zu Paris erworben werden. Zur Beseitigung der Genussscheine ist den Inhabern eine entsprechende Abfindung angeboten, die schon jetzt fast allseitig acceptirt worden ist. Sollte es jedoch nicht gelingen, den gesammten Betrag derselben zu erlangen, so wird die Deutsche Edison-Gesellschaft behufs ihrer Ueberführung in eine erweiterte Gesellschaft ihre Auflösung beantragen und ihren Actionären das Recht des Umtausches ihrer Actien gegen solche der neuen Gesellschaft sichern. Für die neue Gesellschaft ist der Name »Allgemeine Elektricitätsgesellschaft« in Vorschlag geschlagen.

Berlin. (Elektrisches Licht und Pflanzen.) In der Sitzung des elektrotechnischen Vereins vom 26. April wendete sich Herr A. Siemens gegen die auch von uns nach dem Centralblatt der Bauverwaltung gebrachten Notiz (vgl. unter Peterhof d. Journ. 1887 No. 14 S. 442) über den schädlichen Einfluss des elektrischen Lichtes auf die im Winterpalast des Kaisers von Russland in Peterhof befindlichen Zierpflanzen. Herr Siemens wies auf die bereits von Sir W. Siemens beobachtete Thatsache aufmerksam, dass das elektrische Licht das Gedeihen der Pflanzen fördere. Abgesehen davon dürfte, wie der Vortragende ausführt, daraus die Nichtigkeit der Nachricht hervorgehen, dass sich in den Räumen des Winterpalais nicht ein einziges elektrisches Bogenlicht befinde, sondern nur harmlose Glühlampen von 10 Normalkerzen, deren schädliche Einwirkung wohl nicht mit der der früheren Beleuchtungsart durch Talglicht, Stearin oder Wachskerzen in Parallele zu stellen ist. Aber diese Darstellung ist doch geeignet, im grossen Publikum falsche Vorstellungen hervorzurufen und das elektrische Licht zu discre-

Digitized by Google

Die Petersburger Firma Siemens & Halske, welche von der hiesigen Firma um Aufklärung der fraglichen Vorgänge ersucht worden ist, gibt Auskunft dahin, dass in der That einige Pflanzen, welche zur Ausschmückung der Festräume bestimmt waren, etwas gelitten haben, aber nicht etwa durch die Einwirkung des elektrischen Lichtes, sondern weil sie bei Frostwetter in unverpacktem Zustande transportirt worden waren und darauf 3 Wochen in zu trockenen Räumen verblieben sind.

Braunschweig. (Strassenbeleuchtung.) Die Stadtverordnetenversammlung ertheilte unterm 28. April l. J. die Zustimmung zu einem Processe, welchen die Staat Braunschweig gegen die Landesregierung erheben wird, und wobei es sich um die Entscheidung der Frage handelt, inwieweit der Staat zur Mitübernahme der Kosten für die Strassenbeleuchtung verpflichtet ist. Die Staatsregierung hat im Jahre 1877 die Behauptung aufgestellt, dass der vom Staate zu leistende Beitrag zur Gasbeleuchtung sich nur auf die Innenstadt, nicht aber auf die neu entstandenen Aussenstrassen erstreckt, und sind die staatlichen Beiträge zu den damals M. 45284 betragenden Kosten der Gesammtbeleuchtung mit M. 13811 jährlich angenommen, wobei sich die Stadt aber ihre Rechte vorbehalten hat. Nachdem die Zahl der Strassenlaternen inzwischen auf 809 gestiegen, wird seitens der Stadt ein Beitrag von M. 22490 vom Staate verlangt, welchen der Letztere zu leisten verweigert. Auf Grund einer vom Stadtarchiv gelieferten historischen, sowie auch eines rechtlichen Gutachtens soll eine Entscheidung auf dem Processwege herbeigeführt werden. Zu derselben Sitzung wurden auf Antrag des Magistrates zur Erweiterung des städtischen Gaswerkes, dessen Leistungsfähigkeit in Folge des sich stetig steigernden Consums nicht mehr ausreicht, M. 118430 bewilligt, und zugleich der Magistrat und die Finanzcommission zur Erwerbung eines nördlich der Stadt gelegenen Terrains ermächtigt, auf dem vorläufig ein Gasbehälter, demnächst aber ein zweites städtisches Gaswerk errichtet werden kann.

Ausserdem wird sich der Magistrat mit verschiedenen Unternehmern elektrischer Beleuchtungsanlagen wegen der Bedingungen in Verbindung setzen, unter denen sie sich für längere Zeit verpflichten würden, die Hauptplätze und Hauptstrassen der Stadt, sowie die an denselben belegenen Geschäftslocale elektrisch zu beleuchten. Bis jetzt ist ausser einigen grossen Etablissements nur das Stationsgebäude des Staatsbahnhofes mit elektrischer Beleuchtung versehen.

Hildesheim. (Wasserwerk) Die städtischen Collegien beschlossen am 25. April l. J., die Pumpen an der Ortschlumpquelle, welche die Neustadt mit Wasser versorgen soll, durch Gasmotoren zu betreiben, und bewilligten für die Legung der Gasrohre dorthin eine Summe von M. 3000. Bei dieser Gelegenheit wurde aus dem Bürgervorstehercolleg um Beschleunigung der in Aussicht genommenen Wasseranlage im Interesse der Neustadt dringend gebeten, was von Magistrat auch zugesagt wurde, um so mehr, als sich bei dem Altenbekener-Brunnen in Folge der täglichen Entnahme von 12500 l Wasser, welche auf Kosten der Stadt der Neustadt mittelst Fässern zugeführt werden, eine merkliche Abnahme des Wassers zeigt.

Kiel. (Wasserwerk.) Der fortwährend sich steigernde Wasserbedarf, sowie Abnahme der Ergiebigkeit der Brunnen haben die Wassercommission veranlasst, auf Heranziehung neuer Wasserquellen Bedacht zu nehmen, welche eine ausreichende Ergiebigkeit für die Zukunft garantiren. Bei der Anlage des Wasserwerks (1880) wurde die Ergiebigkeit der Brunnen im Eisenbahneinschnitt überschätzt, indem statt des berechneten täglichen Quantums von 4000 cbm jetzt kaum 2000 cbm daraus gewonnen werden können; es wurde damals angenommen, dass diese Brunnen, nach Hinzuziehung des Wassers aus der Vollrathswiese, für lange Jahre dem Bedürfnisse der Stadt, selbst bei bedeutender Vergrösserung derselben, vollauf genügen würden. Diese Annahme erwies sich als nicht zutreffend, schon 1883 mussten die ersten Brunnen in der Wiese geschlagen werden. Gegenwärtig schöpft man das Wasser aus 18 Brunnen, von denen 9 im Eisenbahneinschnitt, 8 in der Vollrathswiese und 1 in der Friedensstrasse liegen. Einer der Brunnen in der Wiese dient als Sammelbrunnen, aus dem das Wasser durch die Maschine nach der Pumpstation gehoben wird. Seit Erbauung des Wasserwerkes ist vom 1. October 1880 bis zum 31. December 1886 die Zahl der Anschlüsse von 1043 auf 2133, der durchschnittliche tägliche Verbrauch von 1754 cbm auf 2988 cbm, und der höchste Verbrauch an einem Tage von 2553 auf 3841 cbm gestiegen. Für den kommenden Sommer rechnet man auf einen Tagesconsum bis zu 4000 cbm, bei welchem die Gaardener Pumpstation an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen sein wird. Bei der stetigen Vergrösserung der Stadt wird aber mit der Zeit auf einen noch weit grösseren Wasserconsum zu rechnen sein. Um die hochgelegenen Strassen des fünften Quartiers mit Wasser zu versorgen, ist ein zweites Hochreservoir erbaut worden, wodurch eine Steigerung des Wasserconsums eingetreten ist; auch wird für die Folge im Sommer eine ausgedehntere Strassenbesprengung erforderlich, so dass wahrscheinlich schon 1890 auf einen täglichen Wasserbedarf von 6000 cbm zu rechnen sein wird. Da ein solches Quantum

weder im Quellengebiet gewonnen noch mit den vorhandenen maschinellen Einrichtungen gefördert werden kann, empfiehlt die Commission die Heranziehung von Fluss- und Binnenwasser. Das Wasser des ca. 2400 m entfernten Schulensees hat nach den zu verschiedenen Zeiten entnommenen Proben stets eine gute Zusammensetzung ergeben, würde aber die Anlage von Klär- und Filterbassins erfordern. Mit Rücksicht auf die Güte des jetzigen Wassers, und darauf, dass die neue Anlage in kleinerem Maassstabe ausgeführt werden kann, sollen neben dieser die jetzige Pumpstation und Brunnenanlage bestehen bleiben. Die neue Anlage soll zunächst für eine tägliche Förderung von 4000 cbm eingerichtet werden, die Rohrleitung aber für 10000 cbm, während beim Landerwerb für Maschinen-, Filter- etc. Anlage auf 20000 cbm Bedacht genommen werden soll. Die Kosten der Anlage werden auf ca. M. 400000 geschätzt. Auf Antrag der Commission beschlossen die städtischen Collegien am 29. April l. J. den Civilingenieur E. Grahn in Koblenz mit der Ausarbeitung eines Planes nebst Kostenanschlag zu beauftragen, und einen Versuchsbrunnen am Schulensee anzulegen.

Magdeburg. (Gas- und Wasserwerke.) Dem Betriebsbericht der Gaswerke pro 1885/86 (31. März) entnehmen wir Folgendes:

Die Gasabgabe hat in der Hauptanstalt im abgelaufenen Betriebsjahre eine Zunahme von 295170 cbm, entsprechend 5,8% aufzuweisen. In der Sudenburger Gasanstalt hingegen ist eine Gasabnahme von 4515 cbm zu verzeichnen, so dass die Gesammtabgabe beider Anstalten sich um 290655 cbm gegen das Vorjahr, entsprechend 5,3% vermehrt hat.

Die Gesammtgasabgabe betrug 5754258 cbm.

Der Gasverbrauch der öffentlichen Beleuchtung betrug 964057 cbm (Zunahme 71320 cbm). Der Privatconsum beträgt 4457213 cbm (Zunahme 119475 cbm). Das zu gewerblichen und Heizzwecken benutzte Gas hat um 20155 cbm zugenommen; es wird hauptsächlich zu Gasmotorenbetrieb verwendet. Die Anzahl der Motoren beträgt 72 mit zusammen 219 H.P. gegen 192 H.P. des Vorjahres.

1 cbm Gas wurde zu 18,1 Pf. verwerthet.

Eine Privatflamme hatte einen durchschnittlichen Jahresconsum von 97,8 cbm gegen 98,2 und 93,9 cbm in den Vorjahren.

Die Anzahl der Gasmesser betrug 2726 (Zunahme 102), die Zahl der Consumenten 2304 (Zunahme 83).

Die Zahl der öffentlichen Gaslaternen vermehrte sich um 131. Durchschnittlicher Jahresconsum 458,0 cbm.

Das Strassenrohrnetz hat eine Länge 93748 m in den Dimensionen von 40 bis 580 Durchmesser. Auf je 10 m Rohrleitung kom 5 öffentliche und Privatflammen.

Der Gasverlust betrug 295382 cbm = 5°

In den Gasöfen der Hauptanstalt wurde Tag 6680 kg Kohle vergast und 1890 cbm Le gas erzeugt. Die Ausbeute aus einer Retor trug 231 cbm Gas; 100 kg Kohlen gebrauchte Unterfeuerung 16,5 kg Coke. Aus 100 kg K wurden 28,3 cbm Gas erzeugt.

In beiden Anstalten wurden zusamm nommen 407052,78 Ctr. Gaskohlen verarbeit dafür M. 373260,25 verausgabt, 1 Ctr. = 91,

Im Theergeschäft ist ein erheblicher rückgang eingetreten.

Auch der Ammoniakmarkt hat im abgel Geschäftsjahr einen weiteren bedeutende schritt gemacht.

In den Strassen der Stadt sind in Oell 10565 kg Petroleum verbrannt worden, vo 100 kg inclusive Nebenausgaben M. 27,33 I Durch die Werkstatt wurden 46 undichte und 5 Rohrbrüche im Gasrohrnetz beseiti Gasrohre wurden in der Jacobstrasse, strasse, Bismarckstrasse, Blumenthalstrass strasse und Sternstrasse verlegt. Neue Ga wurden in 17 Strassen und neue Oella 7 Strassen aufgestellt.

In der Probirstation wurden 509 g Gasmesser auf ihre Richtigkeit untersu Steinkohlengas wurde in der Photomet des Rathhauses 55 mal auf seine Leuchtk sucht; der Durchschnitt ergibt 14,6 I Schnittbrenner bei 142 l Consum und 1 im Argandbrenner bei 150 l Consum, mit einer Spermacetikerze bei 42 mm Fla

Es waren vorhanden 45571 Pri (Zunahme 1417).

Die Gesammtgasabgabe vertheilt sic

Privatconsumenten . . .	4457213 cb
Oeffentliche Beleuchtung .	964057 »
Selbstverbrauch	37606 »
Gasverlust	295382 »
	5754258 cb

Die öffentliche Beleuchtung set sammen aus: 7

Altstadt	
Werder und Friedrichstadt .	
Sudenburg	
Neustadt	
Stadtfeld	

Der Privatconsum setzt sich zu 3

Altstadt	
Neustadt	
Sudenburg	
Für Heiz- und gewerbliche Zwecke	

Digitized by Google

Städtische Gebäude	131467 cbm
Werder und Friedrichstadt	103800 »
Stadtfeld	92935 »
Stadttheater	63066 »
	4457213 cbm

Die durchschnittliche Tagesabgabe betrug 15765 cbm oder $^1/_{285}$stel der Gesammtabgabe.

Magdeburg:

stärkste Gasabgabe (23. Dec.)	27600 cbm
schwächste Gasabgabe (14. Juni)	6100 »

Sudenburg:

stärkste Gasabgabe (9. Jan.)	1832 »
schwächste Gasabgabe (3. Aug.)	564 »
Stärkste Abgabe Hauptanstalt und Sudenburg	29432 »
Die Consumentenzahl am Schluss des Betriebsjahres war	2304
Vorhandene Gasmesser	3081
Von denen nicht benutzt wurden	355
Daher waren Gasmesser in Thätigkeit	2726

Die Gesammtzahl der Gaslaternen beträgt 2105; davon:

Nachtlaternen	947
Abendlaternen	1158

Die Laternen sind:

Einzellaternen	2010
Siemens-Brenner	4
Candelaber zu 3 Laternen	11
» » 2 »	10
Feuermeldelaternen	38
Petroleumlaternen 258 und zwar:	
Nachtlaternen	34
Abendlaternen	224

	Hauptanstalt	Sudenburg
Gasproduction im Jahr cbm	5361400	393978
Vergaste Kohle im Jahr kg	18950502	1402137
Gasproduction im Monat December cbm	746060	49983
Ofentage im Monat Decemb.	393	62
Retortentage im Monat December	3288	245
Ofentage im Jahr	2837	486
Retortentage im Jahr	23203	2293
Kohle pro Ofen und Tag kg	6680	2885
» » Retorte u. Tag »	817	611
Gas pro Ofen cbm	1890	811
» » Retorte »	231	172
» aus 100 kg Kohle »	28,3	28,1
Coke zur Retortenfeuer. kg	3117900	267240
» für 100 kg Kohle »	16,5	19,6
» » 100 cbm Gas »	58,2	67,8
100 cbm Gas kosten Löhne M.	1,08	1,05

New-York. (Oeffentliche Beleuchtung.) Die in New-York erscheinende Sanitary Engineer veröffentlicht nach amtlichen Quellen folgende Mittheilungen.

Die Ausgaben für die öffentliche Beleuchtung in New-York betrug 1886 zusammen M. 2556000 (die Zahlen sind abgerundet gegeben), davon entfallen auf Beleuchtung mit Gas M. 1825860, mit elektrischem Lichte M. 722000, mit Petroleum M. 8440; zusammen also wie oben M. 2556000. Die Gesammtlänge der Gasleitungen in den Strassen war 1419 km am 31. December 1886. Für die Beleuchtung sind vorhanden: 24194 Gasbrenner, 711 elektrische Lampen und 120 Petroleumlampen. Der Gaspreis wechselt je nach der Gesellschaft, welche in den betreffenden Strassenleitungen ihre Rohre liegen hat. So erhält die Consolidated und New-York Mutual Co. für Manhattan Island pro Jahr und Flamme M. 68,6, die Equitable M. 48, die Central Co. in Harlem River M. 112, die North Co. M. 120. Für die elektrischen Lampen wird M. 2,8 pro Abend oder M. 1022 pro anno gezahlt. Die United States Co. versorgt von den elektrischen Lampen 363, die Brush Co. 348 Lampen. Die Gesammtlänge der elektrisch beleuchteten Strassen beträgt 48 km; dazu kommen 169932 qm freie Plätze. Die 711 elektrischen Lampen stehen an Stelle von 3211 Gaslaternen, so dass auf 4,5 Gaslaternen eine elektrische Lampe trifft. Die Kosten der elektrischen Beleuchtung übersteigen um M. 501872 die früheren Ausgaben für Gasbeleuchtung auf derselben Strecke. Eine Studie über die weitere Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung und die Ersetzung von weiteren 5385 Gaslaternen durch elektrische Lichter hat ergeben, dass dazu die Aufstellung von 2123 elektrischen Lampen erforderlich sein würde, was einen Mehraufwand gegenüber der bisherigen Gasbeleuchtung von M. 1785196 verursacht.

Ueber die mittlere Leuchtkraft in 1886 des von den verschiedenen Gesellschaften vertheilten Gases gibt folgende Tabelle Aufschluss, welche auf einen Consum von 5 cbf pro Stunde englischer Kerzen bezogen ist.

Consolidated Co. New-York	24,81
» Manhattan	20,03
» Metropolitan	21,49
» Municipal	29,26
Knickerbocker Co.	23,57
New-York Mutual Co.	30,05
Equitable Co.	31,91

Wien. (Versammlung von Gasindustriellen.) Die Generalversammlung des Vereins der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn wird am 20. und 21. Mai in Wien, nicht, wie beabsichtigt, in Triest abgehalten werden. Das Vereinsorgan der »Gastechniker« vom 1. Mai veröffentlichte die Tagesordnung. Für Freitag, den 20. Mai sind nach Erledigung der Vereinsangelegenheiten folgende Vorträge in Aussicht genommen: Ueber den »Oechelhäuser'schen neuen Beipassregler und einige neuere Apparate« (Herr Director E. Blum, Berlin). — Ueber »die elektrischen Einheiten« (Herr Ingenieur C. Schlenk, Wien). — Besprechung des Weber'schen Photometers und dessen Anwendung (Herr Ingenieur C. Schlenk, Wien). — Ueber einen nassen Gasmesser mit Compensationseinrichtung (Herr b. a. Civilingenieur Schrabetz, Wien). — Für Samstag, den 21. Mai stehen zur Verhandlung: »Bei-

träge zur Lösung des photometrischen Problems« (Herr Ingenieur Coglievina, Wien). — »Ueber Dampfkesselfeuerung mit Theer« (Herr Ingenieur Zuber, Leiter des Gaswerks Wien, Belvedere). — »Ueber Tages- und Nachtgas (Herr Ingenieur Blind, Wien, eventuell Herr A. Guilleaume Cöln). — Mittheilungen des Vorsitzenden, Herrn H. Nachtsheim in Wien (Regulativ, Instructionen, Resultate der vom Vereinsausschusse an verschiedenen Intensivbrennern vorgenommenen photometrischen Messungen).

Wien. (Congress für Hygiene.) Vom 16. September bis 2. October d. J. wird in Wien der sechste internationale Congress für Hygiene und Demographie tagen. Zur Vorbereitung für die Versammlungen, an denen hervorragende Vertreter der Gesundheitspflege Theil nehmen, hat sich bereits seit längerer Zeit in Wien eine Organisationscommission gebildet, welche nunmehr ein ausführliches Programm versendet hat. Das Protektorat über den Congress hat der Kronprinz Erzherzog Rudolf übernommen, das Ehrenpräsidium besteht aus den Staatsministern Taaffe und Gautsch, dem Statthalter und Landmarschall von Niederösterreich, und dem Bürgermeister von Wien, Herrn E. Uhl. Eine grosse Zahl von Städten und Corporationen der österreich-ungarischen Monarchie wird auf dem Congress officiell vertreten sein. An der Spitze der Organisationscommission, welche über alle Angelegenheiten, welche den Congress betreffen, Auskunft ertheilt, steht als Präsident Dr. T. R. v. Schneider, k. k. Ministerialrath und der Generalsecretär Prof. F. R. v. Gruber, Wien I, Reisgasse 20.

Aus der reichbesetzten Tagesordnung für den Congress heben wir die nachstehenden Punkte hervor. Kriterien zur Beurtheilung der hygienischen Beschaffenheit des Trink- und Nutzwassers nach dem heutigen Stande der Wissenschaft. Berichterstatter: Dr. Gärtner, Professor für Hygiene an der Universität zu Jena.

Der Zusammenhang der Wasserversorgung mit der Entstehung und Ausbreitung von Infections-Krankheiten und die hieraus in hygienischer Beziehung abzuleitenden Folgerungen. Berichterstatter: Dr. F. Hueppe, Docent für Hygiene zu Wiesbaden. Gegenwärtiger Stand der Reinigung der Abwasser und der Verwerthung der menschlichen Abfallstoffe mit besonderer Rücksicht auf die Reinhaltung der Flüsse, eventuell auch mit Vorschlägen für gesetzliche Bestimmungen, um diese zu erzielen. Berichterstatter: Dr. E. Frankland, Professor der Chemie zu Yew-Reigate, Dr. J. König, Director und Professor an der agricultur-chemischen Versuchsstation zu Münster, Ach. Müntz, Professor am agronomischen National-Institut zu Paris. Welche Erfahrungen wurden bisher mit den »Separate Systemen« (System Waring und System Shone) gemacht, und wie verhalten sich dieselben in der Praxis in hygienischer, technischer und finanzieller Beziehung dem einheitlichen Schwemmsysteme gegenüber? Berichterstatter: Alfred Durand-Claye, Chefingenieur der Brücken und Strassen, Professor an den Nationalschulen der schönen Künste, der Brücken und Strassen zu Paris. F. H. Humphreys, Major, Civilingenieur zu Memphis, Tennessee. Fortschritte der elektrischen und der Gasbeleuchtung und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung. Berichterstatter: Dr. Fr. Renk, Privatdocent an der Universität, erster Assistent am hygienischen Institute, Mitherausgeber des »Gesundheits-Ingenieur« zu München.

Ausserdem ist nach Erledigung der Tagesordnung noch die Discussion über einige andere interessante einschlägliche Fragen in Aussicht genommen, darunter: Ueber die Verwendung von Bleiröhren zur Wasserversorgung. Berichterstatter: A. Hamon, Redacteur zu Boulogne s. S.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Nachrichten aus London vom 9. Mai melden, dass der Markt wegen der geringeren Zufuhr sich befestigt hat. Salz wurde gehandelt zu 11 £ 1 sh. 3 Pf. bis 11 £ 5 sh. unter den üblichen Bedingungen. Natronsalpeter ist in Folge geringer Zufuhr gestiegen und wird mit 12 sh. 3 Pf. pro Centner bezahlt, steht also im Verhältnisse zum Stickstoffgehalte erheblich höher als Ammoniaksalz.

Der Markt in Hull, London und Leith schloss am 7. Mai mit

Hull	London	Leith
11 £ 3 sh.	11 £ 5 sh.	11 £

Verschiffungen von den englischen Häfen nach Hamburg werden in der letzten Aprilwoche nicht gemeldet.

Von deutschen Verkäufern wurden Abschlüsse zu M. 23 bis M. 23,50 pro 100 kg für 24½% Waare genannt.

Ein besonderes Circular des Secretärs der Sulfat-Vereinigung, Mr. G. Davis, vom 11. Mai kündigt an, dass die Preise rasch steigen, veranlasst durch geringe Zufuhr und Vorrath neben ziemlichem Bedarf. 11 £ 7 sh. 6 Pf. sei leicht erhältlich.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 16. 1887.

Inhalt.

Aus dem Verein. S. 481.
Einladung zur XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. — Vorläufige Tagesordnung. — Auszug aus dem Programm.
Verwerthung von Ammoniaksalz.
Ergebniss des Preisausschreibens über Lüftung mit Gas beleuchteter Räume.
Die Lichteinheit der Amylacetatlampe. Von F. v. Hefner-Alteneck. S. 489.
Dampfsprühapparat mit Gasheizung. Von Ludwig Ramdohr-Gotha. S. 494.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 498.
Neue Patente. S. 506
Patentanmeldungen. — Patenttheilungen — Patenterlöschungen. — Patentversagung. — Patentübertragung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 507.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 511.
Augsburg. Vereinigte Gaswerke.
Berlin. Elektricitätswerke. — Städtische Elektricitätswerke.
Brüssel. Elektrische Gesellschaft.
Gothenburg. Gasanstalt.
Hamm. Gaspreis.
Klagenfurt. Gasgesellschaft.
Mainz. Gaswerk.
Mülhausen i. E. Elektrische Beleuchtung.
New-York. Elektrische Centralstationen in Amerika.
Paris. Société Edison.
Wien. Elektrische Beleuchtung.
Wiesbaden. LX. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.
Marktbericht. S. 520.
Berichtigungen. S. 520.

Aus dem Verein.

Einladung zur XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg.

Die XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern wird nach Beschluss des Vorstandes im Einvernehmen mit dem Ortsausschuss auf den 14., 15. und 16. Juni nach Hamburg zusammenberufen.

Die Sitzungen finden am 14. und 16. Juni von 9 Uhr bis 3 Uhr im Saale der Bürgerschaft im patriotischen Gebäude statt.

Die Verhandlungsgegenstände sind aus der beigefügten vorläufigen **Tagesordnung** zu ersehen.

Die definitive Tagesordnung, sowie die Reihenfolge, in welcher die Gegenstände zur Verhandlung kommen, wird später bekannt gegeben werden. An die Vorträge und Referate über die einzelnen Punkte der Tagesordnung sollen sich Discussionen anschliessen.

Von Seite der Stadt Hamburg ist den Theilnehmern an der Versammlung die Besichtigung der öffentlichen Bauten und Werke: der Gas- und Wasserwerke, der Kanalisationsanlagen, der Hafen- und Zollanschlussbauten, in entgegenkommendster Weise gestattet worden. Im Hinblick auf das grosse Interesse, welches die eingehende Besichtigung dieser Bauten bietet, ist für die technischen Excursionen der 15. Juni bestimmt worden.

Der Ortsausschuss hat für die gesellige Unterhaltung während der Versammlungstage das anliegende, reichhaltige **Programm** entworfen, aus dem auch die Einzelheiten bezüglich der technischen Excursionen zu ersehen sind.

Mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse des Sitzungslokales ist von der Veranstaltung einer Ausstellung Abstand genommen worden. Pläne und Zeichnungen können, soweit Platz vorhanden, in den Nebenräumen des Sitzungssaales ausgestellt werden. Herr Otto Iben, Ingenieur der Stadtwasserkunst, Hamburg, an der Koppel 83, ist bereit, alle weiter erforderlichen Aufschlüsse zu ertheilen.

Die Einladung zur Theilnahme an der Versammlung ergeht an alle unsere Fachgenossen; Gäste sind willkommen und können durch Vereinsmitglieder eingeführt werden.

Köln, am 20. Mai 1887.

Der Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

A. Hegener, Vorsitzender,
Director der Gas- und Wasserwerke Köln.

R. Jansen,
Director der Gasbeleuchtungsgesellschaft Augsburg.

E. Kunath,
Director der städtischen Gas- und Wasserwerke Danzig.

stellvertretende Vorsitzende.

Der Generalsecretär:
Dr. H. Bunte (München).

Vorläufige Tagesordnung.

Technische Vorträge und Mittheilungen.

Beleuchtungswesen.

1. Mittheilungen über die neueren Ingenieurbauten Hamburgs; Referent Herr F. A. Meyer (Hamburg).
2. Bericht des Generalsecretärs über die im Auftrage des Vereins ausgeführten Arbeiten: Ueber deutsche Gaskohlen; Referent Herr Dr. H. Bunte (München).
3. Ueber den Gastheer, seine Eigenschaften, sein Werth und seine Zukunft; Referent Herr Dr. G. Kraemer (Berlin).
4. Ueber Theerverbrennung; Referent Herr L. Körting (Hannover).
5. Claus' Verfahren der Gasreinigung mit Ammoniak; Referent Herr C. F. Claus (London).
6. Regenerativ-Flachbrenner mit geringem Gasverbrauch; Referent Herr Friedr. Siemens (Dresden).
7. Zimmerheizofen mit strahlender Wärme einer Regenerativ-Gasflamme; Referent Herr Friedr. Siemens (Dresden).
8. Ueber die Methoden der praktischen Photometrie; Referent Herr Dr. H. Krüss (Hamburg).
9. Einrichtung und Betrieb elektrischer Centralstationen; Referenten die Herren Volbehr (Hamburg) und Uppenborn (München).
10. Lademulde für Gasretorten; Referent Herr Runge (Stollberg).
11. Salomons' Retortenverschluss; Referent Herr L. Körting (Hannover).
12. Die neueste Form der Gaswage; Referent Herr Fr. Lux (Ludwigshafen).

Wasserversorgung.

13. Neue Messungsart natürlicher Grundwassergeschwindigkeiten; Referent Herr A. Thiem (Leipzig).
14. Ueber die Beurtheilung centraler Wasserversorgungsanlagen vom hygienischen und bakteriologischen Standpunkte; Referent Herr Dr. F. Hueppe (Wiesbaden).
15. Ueber Hausentwässerungen; Referent Herr W. H. Lindley (Frankfurt a. M.).
16. Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen.
17. Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungen; Referent Herr Dr. H. Bunte (München).
18. Kretschmann'sche Closetspüleinrichtungen; Referent Herr F. Schönberner (Berlin).

Digitized by

Vereinsangelegenheiten.

Jahresbericht des Vorstandes für das Vereinsjahr 1886/87.
Prüfung der Rechnungen und Bericht der Kassarevisoren.
Wahl eines Vorstandsmitgliedes.
Wahl des Vorsitzenden für 1887/88.
Wahl zweier Ausschussmitglieder.
Feststellung des Haushaltvoranschlages für 1887/88.
Wahl des Ortes für die Versammlung 1888.
Antrag des Vorstandes betr. die künftige Organisation der Geschäftsführung des Vereins.
Wahl der Mitglieder des Unterstützungsausschusses.

Auszug aus dem Programm.

Aus dem Programm, das an die Vereinstheilnehmer und Gäste besonders versendet wird, geben wir folgenden Auszug.

Montag, den 13. Juni, 12 Uhr: Eröffnung des Anmelde- und Auskunftsbüreaus in der »Erholung«, Dragonerstall 14, nahe dem Holstenplatz. Von 8 Uhr abends an: Begrüssungszusammenkunft daselbst mit Gartenconcert. (Bei ungünstiger Witterung in den Sälen.) Gegen Vorzeigung der Festkarte freier Eintritt.

Dienstag, den 14. Juni, 8 Uhr: Eröffnung des Büreaus im Hause der Patriotischen Gesellschaft, Zimmer No. 10 Parterre. 9 Uhr präcise: Eröffnung der I. Sitzung laut Tagesordnung im Hause der Patriotischen Gesellschaft. Schluss gegen 3 Uhr. Von 11 bis 12 Uhr Frühstückspause.

9 Uhr: Zusammenkunft der Damen im Zoologischen Garten, nahe dem Eingange an der Thiergartenstrasse nahe Dammthor-Bahnhof; gegen 12 Uhr Damenfrühstück. Hamburger Damen übernehmen die Führung. Freier Eintritt gegen Vorzeigung der Festkarte.

3 bis 5 Uhr: Mittagessen nach freier Wahl in Restaurants etc.

5½ Uhr präcise: Abfahrt vom Landungssteg Jungfernstieg, gegenüber Neuerwall, mit Extradampfböten. Rundfahrt auf der Aussenalster. Besichtigung des Kaiserbrunnens und der Barmbecker Gasanstalt, sodann Fahrt oder Spaziergang nach dem Fährhaus. — Wer die Gasanstalt nicht besuchen will, kann vorher am Fährhause aussteigen und Harvestehude (am rechten Alsterufer, Fähre) und Uhlenhorst besichtigen. Beim Besteigen des Dampfbootes sind Vereins- und Festkarten vorzuzeigen.

Von 7½ Uhr an: Gesellige Zusammenkunft bei Concertmusik auf dem Uhlenhorster Fährhaus, später bis etwa 12 Uhr Rückfahrt mit den fahrplanmässigen Dampfböten.

Mittwoch, den 15. Juni, 8 Uhr: Besichtigung der neueren Ingenieurbauten Hamburgs. Zusammenkunft an der Kehrwiederspitze (westliches Ende des Sandthorquais) und Besichtigung der Zollanschlussbauten am rechten Elbufer. Während der Besichtigung steht die Gasanstalt Grasbrook den Theilnehmern zum Besuche offen.

10 Uhr präcise: Abfahrt per Extradampfböte von der Magdeburger Dampfschiffbrücke am Ende der Brookthorstrasse, östlich der Gasanstalt Grasbrook nach den Zollanschlussbauten am linken Elbufer, Besichtigung der Elbbrücken, Weiterfahrt mit Frühstück an Bord nach dem Wasserwerk zu Rothenburgsort. (Beim Besteigen des Dampfbootes sind Vereins- oder Festkarten etc. vorzuzeigen.)

Wer auf die Zollbauten verzichten und nur Rothenburgsort und Blankenese besuchen will, fährt gegen 12 Uhr per Pferdebahn vom Dornbusch oder von der Deichthorstrasse nach Rothenburgsort.

1½ Uhr präcise: Abfahrt von Rothenburgsort elbabwärts durch den Hafen nach Blankenese; Besichtigung des Pumpwerks und der Filteranlagen des Altonaer Wasserwerkes.

4 Uhr: Mittagessen im Fährhaus in Blankenese. Abgabe des Coupon No. 1, wogegen ein für die Rückfahrt nach Hamburg gültiges Eisenbahnbillet verabfolgt wird. Gegen 9¾ Uhr: Aufbruch zum Bahnhof und Rückfahrt nach Hamburg (Dammthor-Bahnhof) per Extrazug.

Donnerstag, den 16. Juni, 9 Uhr präcise: Eröffnung der II. Sitzung laut Tagesordnung im Hause der Patriotischen Gesellschaft. Schluss der Jahresversammlung gegen 3 Uhr. Von 11 bis 12 Uhr Frühstückspause.

5 Uhr: Festbanket im Hamburger Hof, Eingang von Grossen Bleichen. Nach dem Festmahl: Besuch des Zoologischen Gartens, woselbst Concertmusik, Beleuchtung der Eulenburg etc. — Gegen Vorzeigung der Festkarte freier Eintritt.

Nach Schluss der Jahresversammlung:

Freitag, den 17. Juni, (ausser Programm): Technische Excursionen und Besichtigungen von Sehenswürdigkeiten nach freiem Ermessen.

Sonnabend, den 18. Juni, (ausser Programm) 8 Uhr morgens präcise: Fahrt nach Helgoland mit dem fälligen, elegant eingerichteten Passagierdampfer »Freia«, zu welcher Karten bis zum 16. Juni nachmittags 3 Uhr am Büreau zum bedeutend ermässigten Preise von M. 10 für Hin- und Rückfahrt inclusive Ab- und Anbordsetzen in Helgoland zu haben sind. Die Rückfahrt kann entweder an demselben Tage (nicht empfehlenswerth) nachmittags 4 Uhr von Helgoland angetreten werden, oder am nächsten Montag, Mittwoch, Freitag oder Sonnabend stattfinden, derart, dass der Dampfer rechtzeitig für den Anschluss an den gegen 4 Uhr nach Berlin abgehenden Expresszug in Hamburg eintrifft. Wer nur einen Tag Zeit hat und auf die Seefahrt verzichten will, kann auf der Hinfahrt in Cuxhaven aussteigen und abends per Eisenbahn zurückfahren. Preis der am Büreau bis zum 16. Juni nachmittags 3 Uhr zu lösenden Karte für die Fahrt von Hamburg nach Cuxhaven M. 3.

Technische Excursionen, Besichtigungen u. s. w.

Fahrten durch das Geeststammsiel finden statt:

Dienstag, den 14. Juni, präcis 3¾ Uhr nachm. | **Donnerstag, den 16. Juni,** präcis 5¾ Uhr nachm.
Mittwoch, » 15. » » 4¾ » » | Freitag, » 17. » » 6¾ » »

Da nur jedesmal höchstens 40 Personen fahren können, so sind die Karten zu der gewünschten Fahrt am Tage vorher am Büreau abzufordern. Hamburger Theilnehmer stehen zurück.

Versammlungspunkt: Lombardsbrücken-Dampfschiffsteg-Binnenalsterseite. Besichtigung der Stau- und Spülvorrichtung in der östlichen und alsdann Abfahrt von der westlichen Casematte der Lombardsbrücke. Landung nach ca. halbstündiger Fahrt am Markt- und Landungsplatz in St. Pauli.

Sielpumpe am Ankelmannsplatz, mit der Pferdebahn vom Dornbusch aus in 15 Minuten zu erreichen, vom 14. bis 17. Juni für die Theilnehmer zugänglich. Pläne der Anlage sind daselbst ausgehängt.

Hansa-Bad, Gr. Theaterstr. 42/43, und Volksbad, Schaarmarkt, beide mit Schwimmbassins. Wasch- und Badeanstalt am Schweinemarkt. Gegen Vorzeigung der Vereins- oder Festkarte freier Eintritt vom 14. bis 17. Juni.

Maschineller Löschbetrieb der Baggerei, kleiner Grasbrook, per Fährboot von der Kehrwiderspitze oder Fähre am Strand-Quai bei der Gasanstalt Grasbrook zu erreichen.

Digitized by

Transatlantischer Dampfer der Hamburger-Amerikaner-Packetfahrt-Actiengesellschaft, am Landungsplatz, Hafenstr, St. Pauli. Besichtigung vom 13. bis 17. Juni. Eintrittkarten für die Festtheilnehmer sind am Anmeldebüreau gratis zu haben.

Zoologischer Garten. Gegen Vorzeigung der Festkarte ist den Festtheilnehmern der Eintritt zum zoologischen Garten und Aquarium vom 13. bis 16. Juni unentgeltlich gestattet.

Verwerthung von Ammoniaksalz.

In No. 6 des Vereinsorgans [1]) ist die Eingabe des Vorstandes und der Commission für Ammoniakverwerthung an den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft etc., Herrn Dr. Lucius (Berlin), betreffend die bessere Verwerthung von schwefelsaurem Ammoniak als Düngemittel, veröffentlicht und gleichzeitig die Antwort auf diese Eingabe mitgetheilt worden. In Folge des von dem Herrn Minister erhaltenen günstigen Bescheides hatte der Vorstand seinerzeit eine Versammlung von Vereinsmitgliedern und Ammoniakinteressenten auf den 14. März nach Berlin einberufen, über deren Verlauf in d. Journ. No. 10 S. 281 ff. und durch besonderes Rundschreiben berichtet worden ist.

Inzwischen hat der Vorstand, entsprechend dem Beschlusse der Berliner Versammlung, sich an die Verwaltungen der Gasanstalten und Cokereien gewendet und dieselben gebeten: von jeder Tonne Kohle, welche im abgelaufenen Jahre destillirt worden ist, 1 Pf. zu zahlen und einen entsprechenden Beitrag auch für die beiden folgenden Jahre in Aussicht zu stellen. Nachdem alsbald von einer grossen Zahl von Verwaltungen in bereitwilligster Weise die treffenden Beträge gezeichnet und damit die für die Versuche zunächst in Aussicht genommene Summe von M. 5000 gesichert war, hat der Vorstand dem Herrn Minister durch Schreiben vom 20. April von dieser Sachlage Kenntniss gegeben und darauf unterm 6. Mai die Mittheilung erhalten, dass der Ausschuss des deutschen Landwirthschaftsrathes zur Ernennung von Sachverständigen bzw. Preisrichtern veranlasst worden sei, und dass unserem Verein in der Commission eine Vertretung offen gehalten werden. Zur weiteren Information über den Gang der Angelegenheit wird der betreffende Schriftwechsel nachstehend mitgetheilt.

An den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, Dr. Lucius, Excellenz, Berlin.

Ew. Excellenz haben auf die Eingabe des ergebenst unterzeichneten Vorstandes vom 31. Januar d. J., betreffend die Anstellung von Versuchen über den Düngewerth der Ammoniaksalze, einen günstigen Bescheid ertheilt, wofür wir namens des Vereines den verbindlichsten Dank aussprechen.

In dem geehrten Schreiben vom 11. Februar haben Ew. Excellenz es für zweckmässig erachtet, dass im Sinne unserer Eingabe seitens unseres Vereines Geldmittel zur Verfügung gestellt werden, um einerseits Preise für besonders eifrige Versuchsansteller auszusetzen und andererseits die Durchführung ausgedehnter Versuche an einzelnen Stationen zu unterstützen. Dieser Anregung folgend, wurde von dem unterzeichneten Vorstand eine Versammlung von Vereinsmitgliedern und Ammoniakinteressenten auf den 14. März d. J. nach Berlin einberufen, über deren Verlauf wir uns erlauben durch die Beilage Kenntniss zu geben.

Ew. Excellenz wollen aus derselben entnehmen, dass auf Grund der uns ertheilten Aufschlüsse zunächst eine Summe von je M. 5000 für drei Jahre, zusammen M. 15000, für den gedachten Zweck in Aussicht genommen ist. Zur Beschaffung dieser Summe ist der ergebenst unterzeichnete Vorstand von der Versammlung beauftragt worden, für die nächsten drei Jahre von den betheiligten Werken für jede Tonne destillirter Kohle bis zu 1 Pf. jähr-

[1]) Vgl. d. Journ. No. 6 S. 153.

lich zu erbitten und die erhaltene Summe nach Maassgabe des Bedürfnisses zum Zweck der besseren Verwerthung der Ammoniaksalze zu verwenden.

Entsprechend diesem Beschluss hat der Vorstand bereits Anstalten getroffen und bei den einzelnen Werken die Zeichnung der entsprechenden Beiträge nachgesucht.

Obwohl die Höhe der zur Verfügung stehenden Summe erst später definitiv festgestellt werden kann, so geht doch aus dem Verlauf der Versammlung, wie aus den inzwischen eingelaufenen Erklärungen mehrerer grösserer Werke zur Zahlung des treffenden Beitrages hervor, dass die zunächst in Aussicht genommene Summe von M. 5000 vollkommen gesichert ist.

Auf Grund dieses Sachverhaltes erlauben wir uns an Ew. Excellenz die ergebene Bitte zu richten, entsprechend der im Schreiben vom 11. Februar gegebenen gütigen Zusage, die Weiterleitung der Angelegenheit in die Hand nehmen und die Constituirung eines Preisgerichtes bzw. einer Sachverständigencommission geneigtest vermitteln zu wollen.

Den Vorschlag, dass unser Verein in dieser Commission vertreten sein soll, nehmen wir gerne an und ersuchen ergebenst, die in der Versammlung vom 14. März zum Ausdruck gebrachten Gesichtpunkte thunlichst berücksichtigen zu wollen.

Köln, am 20. April 1887.

Der Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Der Vorsitzende:

A. Hegener,

Director der Gas- und Wasserwerke in Köln.

Der Generalsecretär:

Dr. H. Bunte (München).

Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Dem Vorstande beehre ich mich auf die Eingabe vom 20. April beifolgend Abschrift meines heutigen Schreibens an den Ausschuss des Deutschen Landwirthschaftsrathes unter Vorbehalt weiterer Mittheilungen zur gefälligen Kenntnissnahme zu übersenden.

Berlin, den 6. Mai 1887.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Lucius.

An den Vorstand des
Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern
z. H. des Vorsitzenden
Herrn Director Hegener, hochwohlgeboren, Köln.

Abschrift.

An den Ausschuss des Deutschen Landwirthschaftsrathes zu Berlin.

Dem Ausschusse beehre ich mich beifolgend Abschriften folgender Schriftstücke zur gefälligen Kenntnissnahme zu übersenden:

Eingabe des Dr. Otto & Co. und Genossen vom 9. November 1886, meine Verfügung an die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Preussens vom 10. Januar 1887, der von Prof. Märker entworfene Versuchsplan, Eingabe des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vom 31. Januar, mein Bescheid hierauf vom 11. Februar und Eingabe desselben Vereins vom 20. April nebst Druckanlage.

Wie der Ausschuss aus diesen Schriftstücken geneigtest ersehen wolle, ist der Verein der Gas- und Wasserfachmänner bereit, auf drei Jahre je M. 5000 zur Disposition zu stellen, um aus dieser Summe theils die Kosten der Versuche über die Düngewirkung des schwefel-

Digitized by Google

sauren Ammoniaks gegenüber dem Chilisalpeter zu decken, theils die erfolgreichsten Versuchsansteller zu prämiiren. Da diese Beiträge von einem ganz Deutschland umfassenden Verein gezahlt werden, und auch alle deutschen Versuchsstationen sich bei den betreffenden Versuchen betheiligen können, so erscheint es mir zweckmässig, dass die von dem Vereine erbetene Prämiirungs- bzw. Sachverständigencommission zur Leitung der Versuche eine Repräsentation der sämmtlichen deutschen Versuchsstationen umfasse. Bei dem Mangel einer einheitlichen Organisation dieser Versuchsstationen wende ich mich daher an den Ausschuss des deutschen Landwirthschaftsrathes als den Vertreter aller deutschen landwirthschaftlichen Centralvereine, von denen landwirthschaftliche Versuchsstationen ressortiren, mit dem Ersuchen, aus Vorständen dieser Versuchsstationen und sonst geeigneten Persönlichkeiten ein etwa fünf Personen umfassendes Comité constituiren zu wollen, welches die weitere Behandlung dieser ganzen Angelegenheit in die Hand nehmen, für die möglichst einheitliche Anstellung der betreffenden Versuche Sorge tragen, den Versuchsplan für die späteren Jahre eventuell modificiren, über Beiträge zu den Versuchsstationen entscheiden und schliesslich am Schluss der ganzen Versuchsreihe über die Zuerkennung von Prämien entscheiden könne. Auf Wunsch des Ausschusses würde ich gerne bereit sein, auch meinerseits ein Mitglied dieses Comités zu ernennen, wie denn auch dem Vorstande des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner die Entsendung eines Vertreters in das Comité offen bleiben müsste. Sollte sich aus der Einsetzung dieses Comités, ganz abgesehen von der Erledigung dieser Versuchsaufgabe, eine weitere Organisation des landwirthschaftlichen Versuchswesens bzw. der deutschen Versuchsstationen entwickeln, so würde dies gewiss für die einheitliche Gestaltung der Düngercontrole, Regelung der Beziehungen zu den Düngerfabrikanten und sonstige gemeinsamen Angelegenheiten der Versuchsstationen von grossem Nutzen sein können. Da die Versuche, welche den Anlass zu diesem meinen Ersuchen gegeben haben, zum Theile schon begonnen haben, so darf ich den Ausschuss wohl um gefällige Beschleunigung dieser Angelegenheit und der betreffenden Mittheilung über seine Beschlüsse ersuchen

Berlin, den 6. Mai 1887.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

gez. Lucius.

Ergebniss des Preisausschreibens über Lüftung mit Gas beleuchteter Räume.

Der »Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern« und die von demselben erwählten Preisrichter haben in No. 1 d. Journ. für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung Jahrg. 1866 **einen Preis von 1000 M.** ausgeschrieben für die beste Schrift über Mittel und Anordnungen, um:

1. die übergrosse Erwärmung geschlossener Räume durch die Gasflammen zu verhüten, bzw. zu vermindern;
2. die Abführung der Verbrennungsproducte des Gases zur Ventilation nutzbar zu machen.

Der Termin für Einlieferung der Abeiten war auf den 1. September 1886 festgesetzt, und sind bis zu demselben vier Schriften eingegangen.

Zwei der Schriftstücke umfassten nur wenige Bogenseiten und rührten augenscheinlich von Verfassern her, welche für die Aufgabe nicht das nöthige Verständniss besitzen; sie kommen daher nicht weiter in Betracht.

Die beiden anderen Schriften, Motto: XXV und »Hier weht gar eine weiche Luft etc.«, haben grössere Bedeutung und beanspruchen eine bessere Würdigung, namentlich die zuletzt genannte, welche den Gegenstand auf 124 Seiten eingehend, wenn auch wenig im Sinne des Programmes behandelt.

Die Preisrichter sind einstimmig der Ansicht gewesen, dass keiner der vorliegenden Arbeiten der ausgesetzte Preis zuerkannt werden könne, da sie wesentliche Programmforderungen unerfüllt gelassen haben.

Die gewünschte Arbeit sollte erstens den Einfluss feststellen, welchen die Gasbeleuchtung auf Beschaffenheit und Temperatur der Luft geschlossener, von Menschen mehr oder weniger erfüllter Räume hat unter Berücksichtigung der verschiedenen Brennerconstructionen, und dieser Einfluss sollte verglichen werden mit anderen auf Temperatur und Reinheit der Luft nachtheilig wirkenden Ursachen, wie Athmung, Ausdünstung der Menschen, Tabakrauch u. dergl.

Im Besonderen sollten zweitens die Anordnungen zur Abführung der Verbrennungsproducte der Beleuchtungsflammen an den hauptsächlich vorkommenden Fällen durch Beschreibung und Zeichnung erläutert werden und zwar sowohl für bestehende als für neu zu errichtende Gebäude. Aber nicht blos auf Abführung der die Luft erhitzenden und verunreinigenden Verbrennungsproducte kommt es an, sondern auf Nutzbarmachung derselben für die Zwecke der Lüftung und auf ihre möglichste Fernhaltung von der Vermischung mit der frisch zugeführten Luft.

Der Verfasser der Schrift mit dem Motto: XXV hat die erste Anforderung gänzlich unberücksichtigt gelassen, und er scheint nur eine Anordnung zu kennen und für neu zu halten, die heisse unreine Luft aus gasbeleuchteten Räumen zu entfernen und dafür frische Luft einzuführen. Er stellt nämlich unterhalb der Decke eines Raumes oder innerhalb derselben einen Hohlraum her, der sich gitterartig nach dem Raum öffnet und welcher an den gegenüberliegenden Abschlusswänden durch grosse Oeffnungen mit der äusseren Luft in Verbindung steht. Die Luft würde dann durch einen Theil dieser Gitterdecken in den Raum herabsinken und die heisse schlechte Luft durch den andern Theil hinaustreiben. Von den constructiven Bedenken abgesehen, ist diese Anordnung etwa gleichbedeutend damit, dass man die oberen Fensterflügel in gegenüberliegenden Wänden öffnet. Eine Abkühlung wird dadurch in dem Raum unzweifelhaft herbeigeführt, auch die Luft verbessert, indessen würden wohl wenige Personen sich mit dieser Art Lüftung einverstanden erklären, zumal bei kaltem Wetter, wenn sie genöthigt wären, sich in solchem Raum aufzuhalten.

Die Arbeit endlich mit dem Motto: »Hier weht etc.« ist zwar allseitig als eine fleissige, von Verständniss für die Sache zeugende anerkannt worden, welche das Bestreben zeigt, den gestellten Anforderungen gerecht zu werden; allein gelungen ist dies nicht.

Abgesehen davon, das die thatsächlichen Feststellungen zu Punkt 1 ungenügend sind, macht der Verfasser vielfach willkürliche Annahmen und irrthümliche Schlussfolgerungen, wobei er zeigt, dass er mit der einschlägigen Literatur nicht hinlänglich vertraut ist. Indem er die verschiedenen Heizmethoden abhandelt, bewegt er sich ganz ausserhalb des Rahmens der gestellten Aufgabe. Das Beste und Interessanteste in der Schrift sind die verschiedenen durch Beschreibung und Zeichnung erläuterten Beispiele von projectirten und ausgeführten Lüftungsanlagen von mit Gas beleuchteten Räumen. Allein es fehlt an wirklichen Nachweisen über Art und Grad der Wirksamkeit derselben. Der blosse rechnerische Weg ist nur möglich und genügt für projectirte Anlagen, vorausgesetzt, dass die Rechnung auf sicheren Grundlagen ruht; allein für ausgeführte Anlagen sind Messungen und Beobachtungen hinsichtlich des Erfolges erforderlich, welche indessen fehlen. Einen sehr weiten Raum nimmt in der Schrift die Erläuterung des seinerzeit mit dem ersten Preise gekrönten und bekannten Projectes für die Lüftung des Gürzenichsaales in Köln ein.

Die grossen Uebelstände bezüglich der Luftbeschaffenheit, welche dieser grosse Saal unter dem Einflusse zahlreicher Gasflammen und grosser Menschenansammlungen bei mangelhafter Lufterneuerung zeigte, waren die Ursache, dass ein Preisausschreiben erlassen wurde für bessere Lüftung des Saales. Allein die bei dem gegenwärtigen Preisausschreiben in den Vordergrund gestellten Bedingungen waren dort wenig oder gar nicht maassgebend. Daher ist dies gar nicht zur Ausführung gekommene Project als Beispiel hier wenig zutreffend.

Ebenso bedurfte es nicht der ausführlichen Beschreibung der Lüftung des Siechen'schen Restaurationslokales in Berlin, welches im Centralbl. der Bauverwaltung veröffentlicht ist.

Dass man die Luft in von Menschen erfüllten und mit Gas beleuchteten Räumen durch angemessene Lüftung verbessert, ist ausser Frage. Hier, wie in jenem Projecte wird die Luft mittels besonderer Maschinen in den Raum getrieben und daraus entfernt, während es dagegen darauf ankam, zu zeigen, wie die heissen abzuführenden Verbrennungsgase für die Lüftung eines solchen Raumes nutzbar gemacht werden können oder gemacht worden sind. Ueberdies spielt im Siechen'schen Lokale die Gasbeleuchtung gegenüber der elektrischen eine untergeordnete Rolle.

Die sonst gegebenen Beispiele sind zwar zutreffender und interessant, allein es fehlt ebenfalls an den Nachweisen ihrer Wirksamkeit und des Einflusses, den die Einrichtungen auf die Luftverbesserung ausüben.

Nicht bloss eine erträgliche, durch Thermometer nachweisbare Temperatur, die sich allenfalls schon durch das Gefühl als Besserung des früheren Zustandes kundgibt, ist zu erzielen, sondern auch eine Luft, welche durch das Gaslicht und die im Raume sich aufhaltenden Menschen nicht über einen gewissen zulässigen Grad verunreinigt ist.

Es konnte hiernach auch dieser Arbeit weder der ausgesetzte, noch ein Theilpreis zuerkannt werden. Allein mit Rücksicht darauf, dass sie, wenn auch nicht frei von Verstössen, als die relativ beste der eingegangenen Arbeiten zu bezeichnen ist, und in Anerkennung des darauf verwendeten Fleisses, haben Vorstand und Ausschuss des Vereins, dem Vorschlage der Preisrichter entsprechend, dieser Arbeit ein Honorar von M. 300 zugebilligt.

Bei der Generalversammlung des Vereins soll beantragt werden, für die Lösung der Aufgabe von Neuem einen Preis von M. 1000 auszuschreiben.

Berlin, im Mai 1887.

Die Mitglieder des Preisgerichts.

Haesecke,
kgl. Bauinspector in Berlin.

Dr. F. Renk,
Privatdocent der Hygiene,
z. Z. im kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin.

Dr. Wolpert,
kgl. Professor in Nürnberg.

Die Lichteinheit der Amylacetatlampe.

Von F. v. Hefner-Alteneck.

Diese im Jahre 1883 vom Verf. in Vorschlag gebrachte Lichteinheit ist bereits der Gegenstand mehrfacher Abhandlungen in verschiedenen Zeitschriften gewesen [1]). Dieselbe hat, nachdem sie seiner Zeit von Herrn Dr. Bunte dem Verein der Gas- und Wasserfachmänner zur Prüfung und Benutzung empfohlen worden ist, nicht nur allseitig günstige Aufnahme gefunden, sondern sie wird auch vielfach zu amtlichen Messungen benutzt und zur officiellen Einführung befürwortet. Eine Aenderung der ursprünglichen Definition der Einheit ist aus den vielen mit ihr angestellten Versuchen, abgesehen von ganz unwesentlichen vom Verf. selbst herrührenden Zusätzen nicht hervorgegangen oder in Anregung gebracht worden. Die Zweckmässigkeit derselben hat demnach ihre praktische Bestätigung erfahren, und dürfte damit ein endliches, einmüthiges Vorgehen in der Frage der Lichteinheit angebahnt sein. Es erscheint darum auch wohl gerechtfertigt, wenn im Folgenden die Grundzüge, worauf die neue Einheit beruht, ihre Beschreibung und Gebrauchsanweisung nochmals im Zusammenhange mitgetheilt werden.

[1]) S. u. A.: Elektrotechnische Zeitschr. Nov. 1883 und Jan. 1884, d. Journ. 1884 No. 3. 23. 24; 1886 No. 1 und 35.

Angesichts der grossen Verwirrung und Unsicherheit, welche auf dem Gebiete der Lichtmessung wegen mangelhafter Einheiten herrscht, hat zur Aufstellung der neuen Lichteinheit die Anschauung geführt, dass sie, um nutzbringend zu werden, den folgenden Bedingungen entsprechen müsse:

1. Die jedesmalige Erzeugung und Einstellung der Lichteinheit muss mit einer solchen Genauigkeit ausgeführt werden können, als es dem weitgehendsten praktischen Bedürfnisse entspricht. Damit sollte und muss man sich aber auch vorläufig begnügen, denn eine absolute Genauigkeit ist weder erreichbar, noch auch von besonderem praktischen Werthe, weil Lichtstärken an und für sich nur mit beschränkter Genauigkeit von uns empfunden oder zu anderen Erscheinungen in Beziehung gebracht werden können.
2. Alle Bedingungen, durch welche die Lichteinheit hervorgebracht wird, müssen nach gegebener Vorschrift und nöthigen Falls auch ohne Anknüpfung an eine bestimmte Bezugsquelle überall ganz gleichmässig herzustellen oder wenigstens von leicht bestimmbarem Einflusse sein.
3. Wegen der niemals ganz zu vermeidenden Unsicherheiten aller Lichtmessungen ist es unmöglich, das genaue Werthverhältniss zwischen zwei verschiedenen Normallichtern endgültig festzustellen. Es muss deshalb die Lichteinheit selbst für jede Messung thatsächlich erzeugt werden können, und zwar auf so einfache Weise, dass zu Messungen nach anders definirten Normalen keine Veranlassung vorliegt.

Die früher benutzten Lichteinheiten entsprachen diesen Bedingungen entweder gar nicht oder nur theilweise. Insbesondere die Normalkerze, welche unter allen die weitaus grösste Verbreitung gefunden hat, genügt nur der zuletzt angeführten Bedingung. Ausserdem werden die fortwährenden Schwankungen ihrer Leuchtkraft und der stets wechselnde Zustand des Dochtes sehr störend empfunden.

Die neue Lichteinheit sollte beruhen auf einem ganz einfachen Lämpchen von genau vorgeschriebenen Abmessungen, in welchem ein leicht und rein herstellbares chemisches Individuum verbrannt wird, entweder mit bestimmter Höhe der Flamme oder in vorgeschriebener Menge und ohne Beeinflussung durch die jeweilige Beschaffenheit des Dochtes. Am geeignetsten dazu erschien eine kleine Lampe — nach Art der bekannten Benzinlämpchen — mit rundem, vom Dochte ganz ausgefüllten Metallröhrchen, aus welchem die Flamme aufsteigt, ohne mit dem Dochte selbst in Berührung zu stehen.

Die Versuche, auf welche die Abmessungen des Lämpchens und die Auswahl des Brennstoffes begründet wurden, haben alsbald ergeben, dass durch die Einstellung der Flamme auf eine bestimmte Höhe eine grössere Gleichmässigkeit des Lichtes erzielt wird, als durch die Einstellung auf einen bestimmten Consum an Brennstoff in der Zeiteinheit, welch letztere auch viel umständlicher und nicht immer durchführbar wäre.

Benennung der Stoffe	Formel	Gewichtstheile Kohlenstoff in Procenten	Siedepunkte	Leuchtkraft	1 Gramm verbrennt in Secunden	In 100 Secunden verbrennen Gramm Kohlenstoff
			Grad Cels.			
Amylvalerat	$C_{10}H_{20}O_2$	69,7	195	1,03	430	0,162
Amylacetat, rein . . .	$C_7H_{14}O_2$	64,6	138	1,00	388	0,166
» käuflich .	—	—	—	1,00	—	—
Amylformiat	$C_6H_{12}O_2$	62,1	122	1,01	372	0,163
Isobutylacetat	$C_6H_{12}O_2$	62,1	116	0,99	373	0,163
Isobutylformiat . . .	$C_5H_{10}O_2$	58,8	98	0,97	355	0,166
Aethylacetat	$C_4H_8O_2$	54,5	75	0,24	212	0,258

Digitized by

Die vorstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der Verbrennung einiger dazu besonders geeigneter Stoffe in einer Lampe bei gleicher Flammenhöhe. Dieselbe beweist, dass dabei sogar verschiedene Stoffe mit noch fast gleicher Leuchtkraft verbrennen. Um so sicherer wird es der gleiche chemisch definirte Stoff thun, auch wenn in seiner Herstellungsweise geringe Abweichungen möglich sein sollten. Der Consum der Brennstoffe dagegen ist bei gleicher Leuchtkraft der Flammen sehr verschieden und richtet sich zumeist nach dem Kohlenstoffgehalte derselben.

Sämmtliche in der obigen Tabelle aufgeführten Stoffe, mit Ausnahme des letzten wären wohl für die Einheitslampe brauchbar gewesen. Andere erwiesen sich als weniger oder nicht geeignet, weil sie, wie die sauerstofffreien Kohlenwasserstoffe, mit russender oder schwer regulirbarer Flamme brennen, oder weil sie zu dickflüssig oder zu schwer darstellbar sind. Unter den brauchbaren Stoffen ist das Amylacetat deshalb gewählt worden, weil es ohnedem schon im Handel vorkommt, (es wird zum Parfümiren von Wein und Conditorwaaren verwendet), unschwer rein herzustellen und nicht theuer ist. Es wird gewonnen durch Destillation von Amylalkohol mit der äquivalenten Menge von Schwefelsäure und Natriumacetat, wobei der im fertigen Amylacetat anfänglich stets vorhandene Amylalkohol zu entfernen ist [1]).

Was die wichtigste Frage, nämlich die der Gleichmässigkeit der neuen Lichteinheit betrifft, so kann man sich durch Vergleich vieler Lämpchen unter sich davon überzeugen, dass dieselbe bei sorgfältiger Einstellung der Flammenhöhe noch innerhalb der Unterschiede liegt, welche das menschliche Auge beim Vergleiche zweier beleuchteten Flächen noch sicher zu erkennen vermag. Derselbe beträgt etwa 2% der Gesammthelligkeit.

Zu solchen Versuchen muss jedoch das Photometer sorgfältiger ausgeführt sein, als es zumeist bei den gebräuchlichen der Fall ist, insbesondere hinsichtlich einer gesicherten Uebereinstimmung der angezeigten Maasse mit den wirklichen Abständen der Flammen und gleichmässiger Anordnung aller Theile [2]).

Die Grösse der neuen Lichteinheit ist derjenigen der englischen Normalkerze, als der verbreitetsten, ungefähr gleich gemacht, weil die Vorstellung von der Leuchtkraft einer Kerze überall am geläufigsten geworden ist, und der Uebergang auf die neue Einheit dadurch erleichtert werden musste. Selbstverständlich war damit aber nicht beabsichtigt, dass in Zukunft die Lampe und die Kerze nebeneinander als Einheiten bestehen bleiben sollten, da das nur neue Verwirrungen mit sich bringen würde.

Die Farbe der Amylacetatflamme ist ungefähr gleich der des Gas- und des elektrischen Glühlichtes, also gelber wie das »weisse« Sonnenlicht und das — übrigens auch schon gelbe —

[1]) Die angeführten Stoffe waren aus der Fabrik von Herrn C. A. F. Kahlbaum, Berlin SO, bezogen, welche dieselben in ihren Preiscouranten führt. Der Chemiker dieser Fabrik, Herr Dr. Bannow, dessen gütiger Rath in dieser Angelegenheit vom Verf. eingeholt wurde, hat neuerdings noch das Verhalten verschiedener anderer Stoffe in den Lämpchen eingehend geprüft und bestätigt, dass das Amylacetat in Anbetracht seiner Gesammteigenschaften für diesen Zweck der geeignetste Brennstoff sei und auch bleiben dürfte.

[2]) Der Verf. hat zu diesem Zweck ein Bunsen'sches Photometer benutzt, bei dem er die beiden sonst hinter dem Schirme stehenden Spiegel durch ein vor denselben gebrachtes dreiseitiges Prisma ersetzt hat (vgl. Elektrotechnische Zeitschr. Nov. 1883). Es ist dies die älteste Anordnung dieser Art; dieselbe zeigt die beiden Flächen dicht aneinanderstossend und ohne jede Farbenbildung oder Verzerrung. Der Fettfleck muss mit zwei Stempeln zugleich auf beide Seiten des Schirmes aufgebracht werden, sonst kann er Fehler über 5% verursachen. Uebrigens wird man sich beim Vergleiche der Normallämpchen unter sich bald überzeugen, dass ihre Gleichmässigkeit selbst die beste Controle für das Photometer ist. Findet man nämlich als Mittel aus mehreren Beobachtungen, dass bei sorgfältigster Einstellung der richtigen Flammenhöhen die Einstellung des Schirmes nach gleichmässiger Beleuchtung von der Mitte zwischen beiden Lampen stets nach einer Seite hin abweicht, so braucht man nur die Lämpchen miteinander zu vertauschen. Bleibt dann die Abweichung nach der gleichen Seite, so kann der Fehler nur im Photometer liegen und nicht in den Lampen.

Bogenlicht. Solange es nicht möglich ist, weisses Licht künstlich herzustellen, oder ein technisch verwerthbares Aequivalent für verschiedenfarbige Lichter zu normiren, wird es auch am praktischsten sein, wenn die Lichteinheit diejenige Farbe hat, welche dem weitaus grössten Theile aller künstlichen Beleuchtungsarten noch eigen ist.

Zur nachfolgenden Beschreibung und Gebrauchsanweisung der Amylacetatlampe sei noch bemerkt, dass die erste Veröffentlichung 8,2 mm statt 8,3 mm für den äusseren Durchmesser des Dochtröhrchens in der Definition enthielt. Die Aenderung geschah im Hinblick auf grössere Festigkeit und etwas bessere mittlere Dochtstellung. Auf die Leuchtkraft der Flamme ist sie ohne Einfluss geblieben. Die Abbildung zeigt die neueste Form des Lämpchens, in welcher es von der Firma Siemens & Halske gefertigt wird und weist einige unwesentliche Abänderungen von den ersten Ausführungen auf. Die Dochtführung ist dadurch sicherer gemacht, dass der Dochtkanal, da, wo die gezahnten Rädchen eingreifen, etwas verengt ist, von 8 auf 7,5 mm. Das Flammenmaass, welches früher in den unteren Theil der Lampe eingesteckt war, ist an einem Ringe angebracht, welcher auf den oberen Rand des Lämpchens aufgesetzt wird, und sich so drehen lässt, dass man beim Anvisiren des Flammenmaasses die Regulirungsschraube bequem zur Hand hat. An diesem Ringe ist auch der von Herrn Buhe empfohlene kleine Schirm, welcher den unteren Theil der Flamme für den Beschauer abblendet, befestigt. Der in der ersten Abbildung des Lämpchens angedeutete Gascylinder ist fortgelassen, weil er sich nicht bewährt hat, ebensowenig wie jede Art von Einhüllung der Flamme.

Definition: Die Lichteinheit ist die Leuchtkraft einer in ruhig stehender, reiner atmosphärischer Luft brennenden Flamme, welche aus dem Querschnitte eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes aufsteigt, der ein kreisrundes Dochtröhrchen aus Neusilber von 8 mm innerem und 8,3 mm äusserem Durchmesser und 25 mm frei stehender Länge vollkommen ausfüllt, bei einer Flammenhöhe von 40 mm vom Rande des Dochtröhrchens aus und wenigstens 10 Minuten nach dem Anzünden gemessen.

Eine Lampe nach dieser Vorschrift hergestellt, ist in den beigedruckten Fig. 150 und 151 im Verticalschnitt und Grundriss originalgross abgebildet.

Einstellung der Flammenhöhe: Die Flammenhöhe ist bezeichnet durch die Visirlinie über die beiden Kanten *a* und *b*. Sie wird eingestellt, indem man durch die Flammenspitze hindurch nach den von der Flamme hell beschienenen Kanten *a* und *b* visirt und durch Drehen der ränderirten Scheibe *S* die Flammenhöhe so regulirt, dass die Spitze des hellen Kernes der Flamme, welche etwa $^1/_2$ mm unter der äussersten Spitze eines nur halbleuchtenden, den Kern umgebenden Saumes auftritt, von unten her die Visirlinie berührt. Die beiden der Flamme zugekehrten Kanten *a* und *b* werden blank gehalten.

Dochtbeschaffenheit: Der Docht ragt nicht in die Flamme hinein. Es ist darum seine Beschaffenheit ohne Einfluss auf die Lichtstärke, so lange er nur das Dochtröhrchen ganz und sicher ausfüllt und er den Brennstoff im Ueberschuss über die verbrennende Menge emporzusaugen im Stande ist. Aus diesem Grunde darf er nicht zu stark in das Dochtröhrchen eingepresst sein. Man braucht aber in diesem Punkte nicht allzu ängstlich zu sein, weil ein Versehen oder Fehler darin sich in einem Auf- und Abgehen der Flammenspitze anzeigt, also leicht erkannt und vermieden werden kann. — Man stellt den Docht am einfachsten her aus einer entsprechenden Anzahl gewöhnlicher dicker und weicher Baumwollfäden. — Die einzelnen Fäden werden ohne weitere Verflechtung oder Umstrickung zu einem Strange parallel zusammengelegt, bis zu einem Gesammtdurchmesser, welcher sich noch leicht bis zu dem Durchmesser des Dochtröhrchens (8 mm) zusammendrücken lässt. Der Docht wird dann gerade so dick, dass er von den gezahnten Rädchen, welche $4^1/_2$ mm voneinander entfernt sind, sicher gefasst und transportirt wird.

Abschneiden des Dochtes: Der Docht wird horizontal und eben abgeschnitten. Es geht dies am besten bei feuchtem Zustande desselben mittels einer scharfen, gebogenen

Digitized by Google

Scheere, indem man den Docht etwas in die Höhe schraubt, die einzelnen Fäden ein wenig ausbreitet und dann sie einzeln so lange zuschneidet, bis nach wiederholtem Zurückziehen in die Ebene der Rohrmündung die Enden sämmtlicher Fäden eine mit derselben zusammenfallende Ebene bilden.

Füllung: Die Menge des in der Lampe enthaltenen Brennstoffes, so lange nur der Docht mit allen seinen Fäden noch gut eintaucht, sowie die Temperatur der Füllung sind gleichgültig.

Dochtröhrchen: Das Dochtröhrchen ist aus Neusilber hergestellt, weil diese Legierung grossen Widerstand gegen eine Formveränderung bietet und nicht rostet. Es ist in die Lampe bloss gut passend eingesteckt, so dass man es sowohl herumdrehen als auch auswechseln kann für den Fall einer Beschädigung. Beim Einsetzen desselben ist nur zu beachten, dass es fest unten auf den betreffenden Ansatz aufsteht, weil sonst das Flammenmaass unrichtig zeigen würde. Von Zeit zu Zeit ist das Dochtröhrchen von einem sich darauf absetzenden braunen, dickflüssigen Rückstande zu reinigen, was am besten geht, wenn das Röhrchen noch heiss ist.

Aufstellung der Lampe: Weil die Flamme frei brennt und ein Glascylinder mit starkem Luftzuge wegen seiner unbestimmbaren Beeinflussung der Lichtstärke nicht angebracht werden darf, so ist die Steifigkeit der Flamme nur gering. Um die richtige Flammenhöhe einstellen zu können, bei welcher die Leuchtkraft allein nur die normale ist, muss die Lampe in vollkommen ruhig stehender Luft brennen. Der geringste Luftzug macht sich durch ein Auf- und Abgehen der Flammenspitze eher als wie durch ein seitliches Ausbiegen bemerkbar. Es ist

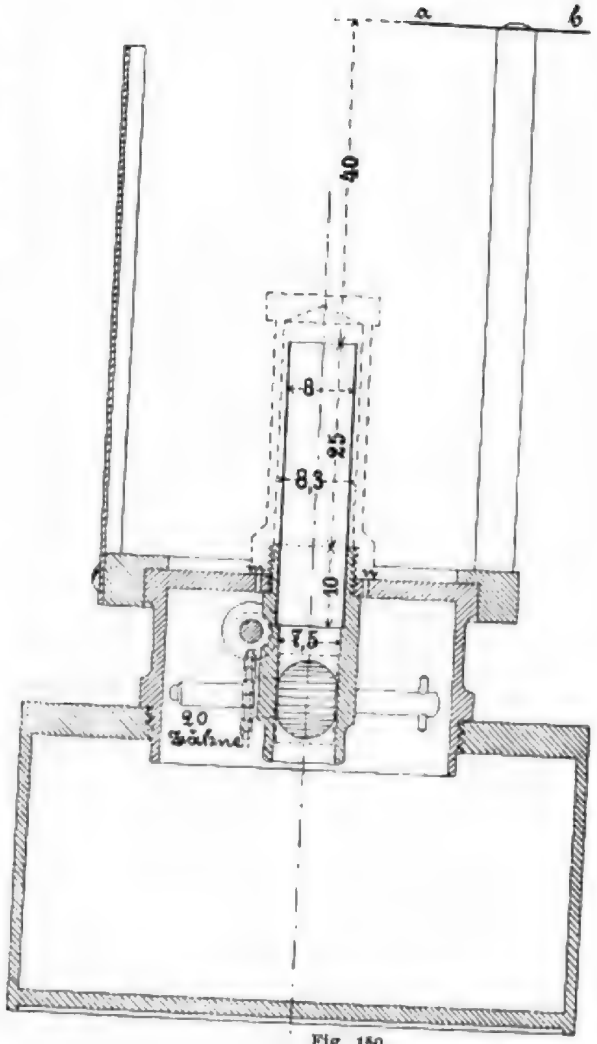


Fig. 150.

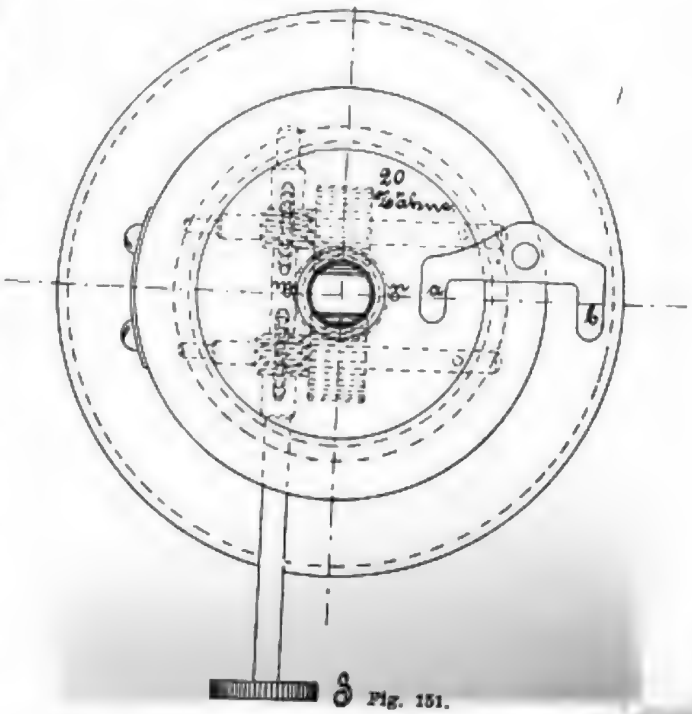


Fig. 151.

dies derjenige Punkt in der Behandlung der Lampe, auf welchen man besondere Sorgfalt und einige Erfahrung verwenden muss. Auch an einem Orte, wo sich Erschütterungen eines Hauses oder dergleichen fühlbar machen, soll die Lampe nicht aufgestellt werden. Für Messungen, die an zugigen Orten gemacht werden müssen, ist ein directer Vergleich mit der Normallampe nicht ausführbar. Es bleibt dafür der bei Messungen nach der Kerze ohnedem gebräuchliche Ausweg, ein sog. Zwischen- oder Vergleichslicht, eine Gas-, Petroleum-lampe oder dergleichen anzuwenden, deren Leuchtkraft man unmittelbar vor und nach der Messung an einem zugfreien Orte nach der Normallampe tarirt.

Die Luftlöcher (*m*, *n*), welche zu beiden Seiten des Dochtröhrchens angebracht sind, dürfen nicht verstopft sein.

Lufttemperatur: Die Temperatur der umgebenden Luft ist nur von Einfluss auf die Dochtstellung, und zwar in dem Sinne, dass bei einer höheren Lufttemperatur der Docht etwas tiefer unter die Rohrmündung nach Einstellung der richtigen Flammenhöhe zu stehen kommt, als bei einer tieferen.

Auf die Leuchtkraft der Flamme ist die Verschiedenheit der Dochtstellung, bei welcher die constante Flammenhöhe eintritt, ohne bemerkbaren Einfluss.

Luftdruck, Reinheit der Luft: Bezüglich des Luftdruckes ist beobachtet, dass die Schwankungen des Barometerstandes am gleichen Orte die Leuchtkraft der Flamme nicht erkennbar beeinflussen. Ob etwa für grössere durch verschiedene Höhenlagen bedingte Verschiedenheiten des Luftdruckes eine Correction anzubringen ist, müsste noch ermittelt werden.

Unreine Luft, wie sie durch Athmung von Personen und brennende Lichter erzeugt wird, vermindert die Leuchtkraft der Flamme beträchtlich, auch wenn man sonst noch nicht von schlechter Luft verspürt. Es soll darum der Beobachtungsraum vor jeder einzelnen Messung frisch gelüftet werden. Es ist dies aber eine Eigenschaft eines jeden durch Verbrennung erzeugten Lichtes und wird darum nur im Vergleiche mit elektrischem Licht besonders hervortreten.

Grösse der Einheit: Die Grösse der oben definirten Lichteinheit ist gleich der mittleren Leuchtkraft einer englischen Spermaceti-Normalkerze von Sugg, d. h. bei einer Flammenhöhe derselben von 43 mm, welche von der Stelle, wo der Kerzendocht schwarz zu werden beginnt, bis zur höchsten Flammenspitze gemessen ist.

Dampfsprühapparat mit Gasheizung.

Von Ludwig Ramdohr-Gotha.

Eines der wichtigsten Hülfsmittel der ärztlichen Kunst bei der Behandlung der Diteritis ist der Dampfsprüh-Apparat. Derselbe wird mit Vortheil angewendet, gleichviel an dem Patienten der Luftröhrenschnitt ausgeführt wurde, oder nicht.

Das Princip des Apparates ist dasselbe, wie bei den kleinen Inhalations-Apparaten, bei denen der in einem geschlossenen Gefässe erzeugte Wasserdampf das in einem offenen Gefässe enthaltene und erforderlichen Falls mit medicamentösen Stoffen gemischte Wasser erst ansaugt und dann zu einem mehr oder weniger weit gehenden Strahl zerstäubt.

Während aber die kleinen Inhalationsapparate für den Hausgebrauch nur auf örtliche Behandlung (Einathmen des warmen Nebels) berechnet sind, haben die grossen Sprühapparate die Aufgabe, den im Bett liegenden Patienten in eine Atmosphäre von feinem warmem Nebel einzuhüllen und die gesammte Zimmerluft mit Feuchtigkeit gewissermassen zu übersättigen. Es handelt sich also hier um die feinste Vertheilung grösserer Wassermengen.

Verfasser hat Gelegenheit gehabt, die Thätigkeit solcher grossen Sprühapparate an seinem eigenen Kinde Wochen lang zu beobachten und dabei erfahren, dass die betreffen

Digitized by Google

Krankenhäuser erhebliche Geldopfer bei Anwendung dieser Apparate insofern zu bringen haben, als der Dampferzeuger fast überall noch mit Spiritus geheizt wird. Dazu kommt, dass die jetzt gebräuchlichen Dampfkessel in keiner Richtung so construirt sind, dass eine rationelle Ausnutzung und Verwerthung der Verbrennungswärme möglich wäre.

Da die vorhandenen Dampfsprüh-Apparate stündlich 300 g besten Brennspiritus im Werthe von 18 Pf., in 24 Stunden also für M. 4,56 Spiritus verbrauchen, so kostet die Benutzung eines solchen Apparates für ein einziges Kind bei durchschnittlich vier Wochen langer Behandlung = 28 × 4,56 = rund M. 127.

Es lag nun der Gedanke nahe, dass der Betrieb dieser Apparate mit Gasheizung erheblich billiger sein müsste, und diese Vermuthung hat sich in überraschender Weise bestätigt.

Verfasser wandte bei seinen Versuchen einen der im städtischen Krankenhause zu Gotha vorhandenen, mit durchaus mangelhaft construirtem Dampferzeuger versehenen Sprühapparat ohne irgend eine constructive Veränderung an und stellte denselben auf einen Kocher mit Wobbe-Brenner. Der Gasverbrauch wurde mit Hülfe des auf der Gasanstalt vorhandenen und von der Verwaltung freundlichst zur Verfügung gestellten Experimentir-Gasmessers ermittelt. Das Ergebniss der Versuche ist folgendes:

1. Der Dampfkessel wurde mit 1,500 kg kalten Wassers gefüllt.
   a) Die Erhitzung dieses Wassers von 10° C. bis zur Dampfbildung dauerte bei einem stündlichen Gasverbrauch von 190 l und einem Druck von 40 mm = 15 Minuten; es wurden also in Wirklichkeit = $\frac{190}{4}$ = 47,5 l oder für 1,000 kg Wasser = 32 l Gas verbraucht.
   b) Bei voller Dampfentwicklung begann die Zerstäubung des Wassers, und es betrug dabei der stündliche Gasverbrauch:

bei einem Sprühkegel von	1,5	bis	2,0	m	Länge	= 135 l
» »	»	»	2,0	» 2,3	»	= 148 l
» »	»	»	2,3	» 2,6	»	= 170 l
					im Durchschnitt rund	= 150 l.

   c) Im Kessel wurden stündlich 0,800 kg Wasser verdampft.
3. Aus dem Sauggefässe wurden stündlich 0,520 kg aufgesogen und zerstäubt.
4. Vergleich zwischen Spiritus- und Gasheizung.
   a) Die vorhandenen Sprühapparate verbrauchen, wie bereits bemerkt, stündlich 300 g Spiritus[1]) im Werthe von 18 Pf., oder in 24 Stunden für M. 4,56.
   b) Rechnet man einschliesslich der von Zeit zu Zeit nothwendigen Erwärmung des nachgefüllten kalten Wassers (vgl. 1 a) den stündlichen Gasverbrauch auf 175 l, so würden selbst bei Fortbenutzung der mangelhaften Dampfkessel bei dem hiesigen Gaspreise von 14 Pf. für 1 cbm die täglichen Heizungskosten nur = $\frac{175 \cdot 24 \cdot 14}{1000}$ = 58,8 oder rund 59 Pf., die tägliche Ersparniss mithin ungefähr M. 4 betragen.

Diese Ersparniss wird aber noch bedeutender durch Anwendung des weiter unten beschriebenen Dampferzeugers. — Bei den jetzt gebräuchlichen Dampfkesseln wird nur der Boden geheizt[2]) und die Heizfläche beträgt bei 15 cm Durchmesser = 176,7 qcm. Dabei unterliegt der äussere Mantel des cylindrischen Kessels einer fortwährenden Abkühlung durch die äussere Luft.

[1]) Derselbe ist höher-procentig, als der im Handel vorkommende gewöhnliche »Brennspiritus«.

[2]) Es gehen zwar noch zwei ziemlich enge Röhren durch den Kessel, doch ist diese Heizfläche gar nicht mitzurechnen, da diese Röhren sich schnell mit einer ziemlich starken Russschicht bedecken, die wohl nur selten oder gar nicht entfernt wird.

Digitized by Google

Bei der weiter unten zu beschreibenden neuen Construction dagegen beträgt die Heizfläche:

am Boden (20 cm Durchmesser und gewölbt) = 330 qcm
» Mantel auf 10 cm Höhe . . . . . = 620 »
zusammen = 950 qcm,

von denen die auf den Mantel bezüglichen 620 qcm zwar nicht gleichwerthig mit der Bodenheizfläche, aber doch von Bedeutung sind. Der neue Apparat verbraucht deshalb in 24 Stunden auch nicht über 2,5 cbm Gas im Werthe von 35 Pf. bei dem Preise von 14 Pf. für 1 cbm.

Zu den Abbildungen ist kurz Folgendes zu bemerken:

Fig. 152 zeigt den vollständigen Apparat im senkrechten Durchschnitt;
» 153 » » » » in der Ansicht von oben;
» 154 » einen wagerechten Durchschnitt durch den Kessel und den Mantel.

Senkrechter Durchschnitt nach c—d.

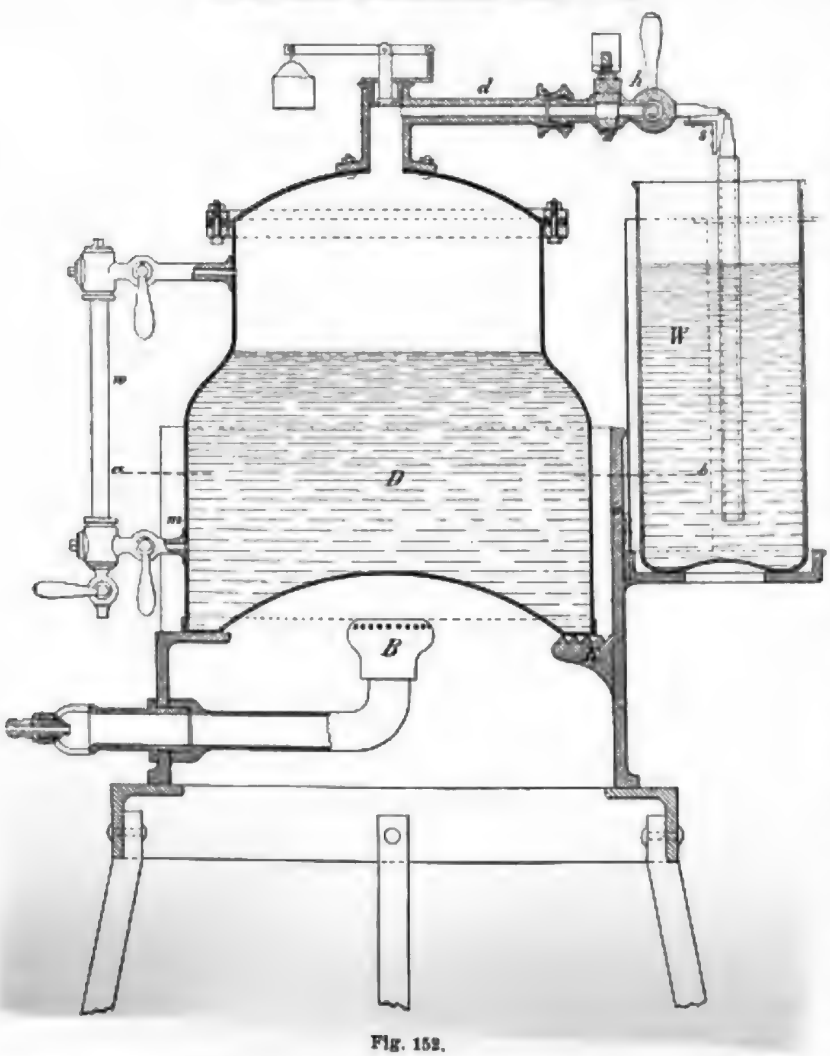


Fig. 152.

D ist der aus Kupfer hergestellte, innen verzinnte Dampferzeuger, welcher bei mittlerem Wasserstande = 4,81 Wasser fasst. Die Löthnaht am Boden ist mit Schlagloth, nicht aber mit dem leicht schmelzbaren Zinnloth hergestellt, so dass das Gefäss auch dann nicht leicht undicht werden kann, wenn durch eine Nachlässigkeit des Personals einmal Wassermangel eintreten sollte. — Der Deckel ist zum Abnehmen eingerichtet, um das Innere des Kessels nöthigenfalls von Wasserstein reinigen zu können.

Der Wasserstandapparat *w* ist, wie bei grossen Dampfkesseln, mit Probirhähnen ausgerüstet. Es muss Wasser nachgefüllt werden, sobald das Wasser im Rohre nur noch 1 cm hoch sichtbar ist.

Der Brenner *B*, bzw. der Mischapparat, soll so eingerichtet sein, dass das Gas mit nichtleuchtender Flamme und blaugrünem Flammenkern und zwar vorzugsweise in der Mitte des gewölbten Bodens brennt. Aus diesem Grunde wird einem Brenner mit birnenförmigem Kopf und kleinen Oeffnungen der Vorzug vor einem solchen gegeben, welcher nach dem Princip der Wobbe-Brenner construirt ist und eine mehr breite Flamme gibt, im vorliegenden Falle also den mittleren Theil des Kesselbodens zu wenig heizen würde.

Der Dampferzeuger steht innerhalb eines gusseisernen Gestelles auf drei Knaggen *k* und ist noch 10 cm hoch von einem gusseisernen Mantel *m* umgeben, welcher die Aufgabe hat, die Abhitze zusammen zu halten und dadurch die Seitenwand des Kessels ebenfalls zu heizen.

Da, wo der Wasserstandapparat angebracht ist, fehlt der Mantel *m* (Fig. 154), um einer nachtheiligen und zu falschem Wasserstande führenden Erhitzung, namentlich des unteren Rohres, vorzubeugen.

Oben auf dem Kessel befindet sich ein kleiner Dampfdom mit Sicherheitsventil, welches für eine Spannung von 1 Atmosphäre Ueberdruck im Kessel belastet ist.

Ausserdem befindet sich im Deckel des Kessels eine verschliessbare Oeffnung *F* zum Nachfüllen von Wasser. Wo eine Hochdruckwasserleitung zur Hand ist, würde sich eine Verbindung des Dampfkessels mit dieser empfehlen, da dann eine pünktlichere, weil bequemere Ergänzung des verdampften Wassers zu erwarten ist.

An den Dom schliesst sich das Dampfrohr *d* an, welches in drei Metallröhrchen mit feinen Oeffnungen ausmündet. In dem Rohre befindet sich ein Absperrhahn *h* und eine Conusdichtung mit Kapselmutter; letztere Einrichtung ermöglicht eine etwas schräge Einstellung der Dampfspitze.

Das Wassergefäss *W* ruht auf einem an dem Brennergestell angegossenen Fusse. Das Saugrohr (mit Gummischlauch) endigt nach oben in drei Röhrchen, deren Oeffnungen genau unter den drei Dampfspitzen liegen müssen. Da diese Spitzen auf beiden Seiten einer ziemlich schnellen Abnutzung unterliegen[1]), so müssen dieselben von Zeit zu Zeit nachgefeilt und wieder in die richtige Stellung zu einander gebracht werden können. Dies wird durch den mit Stellschrauben versehenen Winkel *s* bewirkt.

Obere Ansicht.

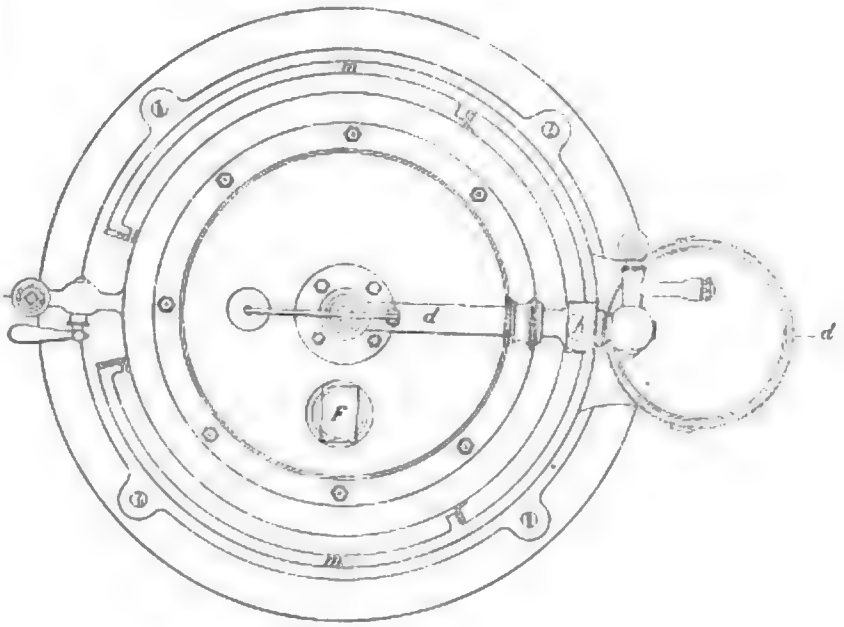


Fig. 153.

Wagerechter Durchschnitt nach *a*—*b*.

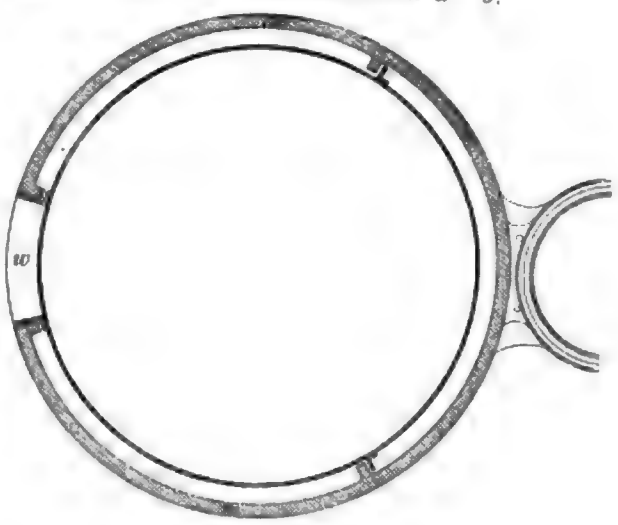


Fig. 154.

[1]) Versuchsweise eingesetzte Glasspitzen nutzten sich schneller ab, als solche aus Messing.

Digitized by Google

Wasserstandzeiger und Dampfrohr sind in der Zeichnung so abgebildet, wie sie l
jetzt angewandt wurden. Diese Theile können aber, ohne Beeinträchtigung der Güte d
Apparates, vereinfacht und dadurch das Ganze billiger hergestellt werden. — An de
Wasserstande können die Probirhähne, die in der Praxis doch nie vorschriftsmässig benu
werden, fehlen; ebenso sind am Dampfrohre die Conusverschraubung und der Absperrha
vollständig entbehrlich.

Bei gips- oder kalkhaltigem Wasser soll ab und zu der Deckel abgenommen und
Wasser- oder Kesselstein mit heisser verdünnter Salzsäure entfernt werden, wenn man
nicht vorzieht, den Kessel nur mit destillirtem Wasser zu speisen.

Auf Veranlassung des Verfassers hat Herr Hofmechaniker Paul Schadewell in Go
die Anfertigung der Apparate übernommen.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunk

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Welchen Einfluss hat das Nährmaterial, die Wassersalze und organisc Substanzen, auf die Vermehrung der Bacterien.

Die Existenz entwicklungsfähiger Bacterien im sog. destillirten Wasser unserer l
ratorien ist schon seit vielen Jahren bekannt, so dass man schon seit langem zu Cultu
suchen das destillirte Wasser nur in sterilisirtem Zustande verwendet. Percy F. Fr
land theilte als einer der Ersten 1885 Versuche mit über eine rapide Vermehrungsfäh
von Bacterien im gewöhnlichen destillirten Wasser. Er fand z. B. bei einem Ausgang
1073 Colonien pro 1 ccm nach sechs Stunden 6028, nach 48 Stunden sogar 48100 Col

Dass das gewöhnliche destillirte Wasser nicht nur aus H_2O besteht, war den Chem
und Pharmaceuten schon längst bekannt. So hatte beispielsweise Poehl gefunden
das »destillirte« Newawasser nach der Oxydirbarkeit berechnet in 100000 Theilen 3
sog. organischer Substanz enthielt. Aehnliche Erfahrungen hatten schon vorher Ha
zur Aufstellung der Forderung gebracht, zur Herstellung von Medicamenten aqua bisde
zu verwenden. Diese Forderung würden wir vielleicht jetzt auf der einen Seite etw
einfachen, auf der anderen Seite aber verschärfen dürfen, indem wir zur Herstellu
Medicamenten, besonders den zur subcutanen Injection, zur Hypodermoclyse, zur
perionealen Injection, zur directen Injection in die Blutbahn bestimmten, die Verw
von durch längeres Kochen sterilisirtem destillirten Wasser verlangen.

Bolton kam zu demselben Resultate wie Frankland. Aber er fand auch b
besonders sorgfältiger Destillation des Wassers, dass sowohl bei Verwendung von Ba
gemischen als von Reinculturen der gewöhnlichsten Wasserbacterien bei Zimmertem
schon nach drei Tagen die Zahl der Colonien sich ins Unzählbare vermehrt hatte.

Auch in den Versuchen von Wolffhügel und Riedel ergab sich dasselbe I
wenn auch die Vermehrung nicht immer so intensiv war; sie fanden z. B. bei 30 bis
einem Tage eine Vermehrung von 2 auf 2800. Aber selbst empfindlichere Bacterien
sich unter Umständen im destillirten Wasser vermehren, wie Frankland für den
pyocyaneus, den Erreger des blaugrünen Eiters ermittelte. Das chemisch reinste
kann demnach bacterienreich sein.

Bei allen genauer untersuchten Bacterien hatte sich bis jetzt ergeben, dass w
Nährboden durch die Vegetation einer bestimmten Bacterienart erschöpft ist (z. B. ein
zuckerlösung durch Milchsäurebacterien) der so veränderte Nährboden untauglich zur

---

[1]) Pharm. Centralh. 1879 S. 385, 473.

Digitized by Google

Vermehrung dieser Art geworden ist (z. B. die gebildete Milchsäure die weitere Vermehrung der Milchsäurebacterien verhindert). Von dieser Erfahrung ausgehend verwandte Bolton destillirtes Wasser, in welchem bereits Bacterien sich bis zur Erschöpfung des gebotenen Nährmaterials vermehrt hatten, indem er dasselbe von neuem sterilisirte und impfte. Aber auch in diesem erschöpften destillirten Wasser erfolgte intensive Vermehrung, so dass man bei diesen Wasserbacterien Organismen vor sich zu haben meint, welche gar kein Nährmaterial gebrauchen.

Um dieses auffallende Verhalten zu erklären, nimmt man an, dass diese Organismen in erster Linie ganz unempfindlich gegen die Qualität des Nährmaterials sind, dass einzelne Staubfäserchen, Kohlenwasserstoffe, Salze etc. hinreichen und diesen wenig wählerischen Bacterien schon als Nährmaterial dienen können. Bolton besonders hob noch weiter hervor, dass gerade bei dieser geringen Empfindlichkeit gegen die Qualität des Nährmaterials wohl ausser der CO_2 alle eigenen Stoffwechselproducte, gegen welche viele andere Bacterien sehr empfindlich sind, diesen Wasserbacterien wieder als Nährmaterial dienen können. Bei den Uebertragungen werden ausserdem mit den Bacterien in den schleimigen Hüllen Nährstoffe mit übertragen und die abgestorbenen Bacterien werden gleichfalls für die Ernährung verwerthbar.

Eine Vorstellung von diesem minimalen Anspruch an das Nährmaterial kann man nur gewinnen, wenn man überlegt, dass dieser gar nicht messbaren Qualität des Nährmaterials auch nach Erschöpfung des Wassers eine Bacterienmasse gegenübersteht, deren geringes, absolutes Gewicht ebenfalls unmessbar ist. Von einem Bestimmen etwaiger Stoffwechselproducte konnte bis jetzt noch keine Rede sein. Diese Beobachtungen und die vorher schon mitgetheilten Erfahrungen über das Verhalten zu Gasen, speciell der weitgehende Indifferentismus gegenüber der Anwesenheit oder Abwesenheit von Luftsauerstoff, zeigen, dass bei der Möglichkeit der Anaerobiose noch Factoren zu berücksichtigen sind, auf welche die Pasteur'sche Gärungstheorie gar keine Rücksicht nimmt.

Cramer machte einige interessante Versuche, um zu ermitteln, ob die spurenweise Hinzufügung von Nährmaterial sich in irgend einer Weise messbar bemerkbar macht, und zwar suchte er speciell festzustellen, ob etwa vom Wattepfropf sich ablösende, stets Spuren von Stickstoff enthaltende Fasern die Menge des Nährmaterials vergrössern. Bei den Gläsern mit Watteverschluss erfolgte in drei Tagen eine Vermehrung von 70 auf 95013, während bei Glasverschluss in der gleichen Zeit die Zahl auf 20784 stieg. Dies spricht, selbst wenn man etwaige Ungleichmässigkeiten und die ungleiche Sauerstoffzufuhr berücksichtigt, für eine Begünstigung der Vermehrung durch die Spuren von Watte.

Das Verhalten des natürlichen destillirten Wassers, von Regen und Schnee, ist schon vielfach untersucht worden. Für Regen ermittelte besonders Miquel[1]), dass derselbe zu Anfang immer reichliche, aus der Luft mitgerissene Bacterien enthält, und dass im Verlaufe eines Regens derselbe successive keimärmer wird. Aehnliches ergab sich für den Schnee; so fand z. B. Poehl bei Beginn eines Schneefalles in 1 ccm Schneewasser 312, nach drei Stunden nur 52 Keime.

Die einfache von F. Cohn hervorgehobene Beobachtung, dass gutes Quell- und Brunnenwasser nach einiger Zeit höchstens minimale Bacterienhäutchen und geringen Bodensatz enthält, während schlechtes Wasser oft derbe Membranen, starke Bodensätze und mit dem blossen Auge verfolgbare Successionen von Umsetzungen erfährt, warnt davor, die Beobachtungen über die Bacterienvermehrung im destillirten Wasser zu verallgemeinern und die Menge des Nährmaterials eines Wassers als etwas gleichgültiges hinzustellen.

Cramer ermittelte, dass in Flaschen, welche $^{3}/_{100\,000}$ organischer Substanz enthielten, die Zahl der Colonien in zwei Tagen

[1]) Les organismes vivants de l'atmosphère 1883.

	von 312	auf 1589688	= 5095 fache	
bei $^2/_{100000}$ organischer Substanzen . .	» 312	» 13034	= 42	»
» $^1/_{1000000}$ » » . .	» 312	» 440	= 1,4	»

gestiegen war.

Wenn schon bei gewöhnlichen Wasserbacterien in einer so eclatanten Weise eine Begünstigung der Vermehrung durch den Gehalt des Wassers an organischen Stoffen eintritt, um wie viel mehr müssen wir dies bei den wählerischen, gärungs- und krankheitserregenden Bacterien erwarten.

Während im destillirten Wasser die mit der Vermehrung der Bacterien einhergehenden Umsetzungen chemisch nicht zu verfolgen waren, geht in Wassern mit mehr Nährmaterial mit der Vermehrung der Bacterien eine chemisch deutlich nachweisbare, qualitative Aenderung des Wassers vor sich, welche sich besonders in Form von Reductions- und Oxydationsprocessen vollzieht.

Trotz dieses experimentell, besonders von Heräus und mir verfolgten Zusammenhanges der gewöhnlichsten Umsetzungen des Wassers mit der Zunahme der diese Zersetzungen bewirkenden Bacterien, haben sämmtliche Beobachter, Cramer, Bolton, Heräus, Roth, keinen durchgreifenden Parallelismus zwischen dem chemischen Befunde und der Zahl der vorhandenen Bacterien constatiren können.

Aber die vorausgegangenen Ermittelungen geben uns auch den Schlüssel zu diesen scheinbar unversöhnlich einander gegenüberstehenden Beobachtungen. Der jeweilige chemische Befund eines Wassers wird in erster Linie bedingt von der Ursprungsstätte des Wassers. Entstammt das Wasser einem durch Abfallstoffe des menschlichen und thierischen Haushaltes infiltrirten Boden, oder steht es mit den oberflächlichen Bodenschichten, in welchen die biologischen Processe am intensivsten sind, in näherer Verbindung, so muss es chemisch stark verunreinigt sein, ohne dass aber bei der Filtration durch den Boden Keime mit diesem Wasser nach der Tiefe gelangen müssen. Wie weit die Umsetzungen im Boden gegangen waren, welche Stoffe auf diesem Wege ins Wasser gelangen, wie weit also die sog. Absorptionskraft des Bodens den Chemismus beeinflusst, ist nach den Aussenbedingungen verschieden, kann aber hier zunächst unberücksichtigt bleiben.

Das chemisch schlechte Wasser kann also bacterienarm oder bacterienfrei in die Quelle oder den Brunnen eintreten. In der Quelle, in dem Brunnen kommt aber wieder in erster Linie die Temperatur in Frage. Ist dieselbe ungünstig, so vermögen sich, besonders auch bei Fehlen der Ruhe, die vorhandenen Bacterien nicht zu vermehren und das chemisch schlechte Wasser bleibt bacterienarm. Es bildet sich ein Antagonismus zwischen Bacteriengehalt und Gehalt des Wassers an chemischen Bestandtheilen aus.

Ist aber die Temperatur günstig, Ruhe und andere begünstigende Momente vorhanden, so treten in dem an sich schon chemisch schlechten Wasser noch nachträglich secundäre Umsetzungen mit Vermehrung der dieselben bedingenden Bacterien ein und das chemisch schlechte Wasser wird auch ein bacterienreiches Wasser, und es kann sich wirklich ein Parallelismus zwischen der Bacterienmenge und dem Grade der chemischen Umsetzung ausbilden.

In der Mehrzahl der Fälle schwankt das Verhalten zwischen diesen beiden Extremen, jedoch derart, dass die Temperatur und die bereits geschilderten Bedingungen ihres Einwirkens das für die Zahl bestimmende bleiben.

Der Einfluss der Temperatur ist weiter dadurch von grösster Bedeutung, dass im Gegensatze zu den schon im destillirten Wasser sich vermehrenden, keine besonderen nachweisbaren chemischen Umsetzungen hervorrufenden Bacterien viele der gärungs- und fäulnisserregenden Bacterien im engeren Sinne viel empfindlicher gegenüber der Temperatur sind. Hieraus ergibt sich, dass auch bisweilen ein scheinbarer Parallelismus zwischen der Zunahme der Zahl und der chemischen Zusammensetzung eines Wassers vorhanden sein kann. Bei niedrigen Temperaturen, bei denen manche specifische Zersetzungen verursachende

Digitized by Google

Bacterien sich noch nicht vermehren, können sich die gewöhnlichsten Wasserbacterien schon vermehren, ohne dass aber diese Vermehrung eine eingreifende, chemische Umsetzung herbeiführen muss. Es combinirt sich dann ein an sich schlechter chemischer Befund mit einer Zunahme der Zahl, welch letztere aber in diesem Falle an sich nur zu beurtheilen ist, wie die Vermehrung indifferenter Bacterien in destillirtem Wasser, und keinen besonderen Einfluss auf den Chemismus ausübt.

Mehr noch als bei Reductions- und Oxydationsprocessen der mineralischen Verbindungen hätte man a priori einen Parallelismus zwischen Zahl der Bacterien und Menge der sog. organischen Substanz erwarten müssen. Aber auch dieser vermuthete Zusammenhang hat sich nicht finden lassen. Dass die sog. organische Substanz von Einfluss sein kann, werde ich später bei dem Verhalten der krankheitserregenden Bacterien im Wasser noch zeigen. Hier möge zunächst die Angabe genügen, dass Bacterien, welche in unseren Reinculturen sehr empfindlich sind, von denen man nachweisen kann, dass sie in einfachen Salzlösungen bester Zusammensetzung sich nicht vermehren, sich in manchen zum Genusse bestimmten Wassern vermehren können. In diesen Wassern kann aber nur der Gehalt an organischen Stoffen das Ausschlaggebende sein

Die Methoden zur Bestimmung dieser organischen Stoffe geben aber zum Theil die Erklärung für differente Angaben über die Fähigkeit dieser summarisch bestimmten Körper, als Nährmaterial für wählerischere Bacterien zu dienen.

Zu den organischen Stoffen eines Wassers tragen Thierleichen, abgestorbene Pflanzen und die verschiedenen Zersetzungsprocesse des thierischen und pflanzlichen Organismus das ihrige bei, also Körper differenter Herkunft und verschiedener chemischer Gruppen in verschiedenen Umsetzungsstadien. Diese einfache Ueberlegung ergibt schon, dass der Begriff der organischen Substanz ein von Fall zu Fall wechselnder ist. Bei der Bestimmung mit Kaliumpermanganat reduciren viele organische Körper, wie dies besonders Tiemann und Preusse[1]) ermittelten, leicht, manche aber schwer oder gar nicht. So nehmen z. B. Traubenzucker und Rohrzucker nur $^1/_2$, Leucin $^1/_{10}$, Tyrosin $^1/_3$, Asparagin $^1/_9$ und Harnstoff gar nichts von dem zur vollständigen Oxydation erforderlichen Sauerstoff auf. Bei dieser relativ zuverlässigsten Messmethode zur Bestimmung der organischen Substanz kann also bei ganz vorzüglichen Nährstoffen die chemische Analyse ein ganz dürftiges Resultat ergeben. In anderen Fällen wieder ist es denkbar, dass die chemisch bestimmte sog. organische Substanz dem wirklichen Gehalte des Wassers an organischer Substanz ziemlich nahe kommt.

Bei gleichem Gehalte an sog. organischer Substanz kann demnach der Gehalt verschiedener Wasser an den für empfindliche Bacterien wichtigen organischen Stoffen innerhalb sehr weiter Grenzen schwanken.

Aus diesem Umstande ergibt sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Temperatur, des Luftzutritts, der Ruhe oder Bewegung etc., dass bisweilen recht wohl ein chemisch leidliches oder nur mässig schlechtes Wasser selbst für empfindlichere Bacterien eine gute Nährlösung sein kann.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist aber die Anwesenheit höherer organischer Substanzen, besonders N-haltiger, nicht nur für empfindlichere Bacterien nach Art der pathogenen nothwendig, sondern auch für die Vermehrung und Intensität der Umsetzung solcher Bacterien ausserordentlich begünstigend, welche scheinbar nur auf die mineralischen Bestandtheile durch Oxydation oder Reduction derselben einwirken. So verläuft z. B. nach meinen Ermittelungen die Milchsäuregärung des Zuckers ceteris paribus am intensivsten, wenn den Bacterien der Stickstoff in Form von Pepton geboten ist, weniger intensiv, wenn der Stickstoff durch Ammoniaksalze gedeckt werden muss, während Nitrate diesen Bacterien nicht als Nährquelle dienen.

[1]) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1879 S. 1906.

Digitized by Google

Ein Einfluss der organischen Substanzen auf die im Wasser vorhandenen Bacterien besteht demnach thatsächlich für viele Fälle. Aber es hängt von Nebenumständen, Temperatur, Ruhe, Luftzutritt mit ab, ob dieser Einfluss auch sich ausreichend in einer zahlenmässig nachweisbaren Vermehrung der Bacterien geltend machen kann, oder ob die Nebenumstände diesen Einfluss paralysiren. Neben diesen beiden Extremen ist aber auch hier wieder daran zu denken, dass eine Vermehrung der Bacterien nur scheinbar auf den Gehalt an organischen Substanzen bezogen werden kann, während in Wirklichkeit in Folge der Temperatur etc. nur die gewöhnlichen indifferenten Wasserbacterien sich vermehren, von denen wir bis jetzt keine besonders nachweisbaren Umsetzungen kennen.

Aus diesen Thatsachen folgt, dass neben der Temperatur der Gehalt an Nährstoffen der wichtigste Factor für die Vermehrung der Bacterien im Wasser ist und dass der letztere Factor in dem Grade wichtiger wird, als die im Wasser regelmässig oder zufällig vorhandenen Bacterien anspruchsvoller werden. Darin aber hatte man sich zuerst geirrt, dass man sich den Zusammenhang der Zahl der Bacterien mit den chemischen Gehalte eines Wassers und der eventuellen Gefahr für die Gesundheit zu einfach vorgestellt hatte.

Die bis jetzt erörterten Ermittelungen über die Zahl der Bacterien eines Wassers, welche in der kurzen Zeit von kaum drei Jahren gewonnen wurden, haben uns eine Fülle interessanter biologischer Processe des Wassers in ihrer Wechselwirkung mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers kennen gelehrt. Aber statt der erwarteten und erhofften Einfachheit haben wir eine Vielheit von Erscheinungen gefunden, welche ein sorgfältiges Studium erfordern. Die durch die Culturmethoden der Bacteriologie ermittelte Zahl der Bacterien lässt keinen directen Schluss auf die hygienische Beschaffenheit des Wassers zu, aber sie gibt uns für die Beurtheilung des Wassers ungeahnte neue Anschlüsse, an die man früher kaum gedacht hatte.

Ausser den bis jetzt erörterten Fragen, welche durch die Ermittelung der Zahl der vorhandenen entwicklungsfähigen Keime geklärt wurden, bleibt noch eine wichtige Frage übrig, welche gleichfalls durch die Ermittelung der Zahl gelöst werden kann. Dies ist die Frage, ob das Wasser durch Sedimentiren von Mikroorganismen geklärt wird?

Bei der früher besprochenen Vermehrung der Bacterien im Wasser hatte ich auf einen möglichen Fehler unserer Methoden nicht aufmerksam gemacht, welcher darin besteht, dass auch eine scheinbare Vermehrung vorgetäuscht werden kann. Die meisten Bacterien sind nur vorübergehend in Form isolirter Zellen vorhanden, aus denen sich in gewissen Entwicklungsstadien festere Verbände von vielen Einzelzellen in Form von Ketten, Fäden, Packeten, Zoogloeen bilden. Aber diese festeren Verbände lösen sich wieder und es werden wieder Einzelzellen oder in den Verbänden gebildete Dauerformen frei und isolirt. Ein sehr zellenreicher, fester Verband kann deshalb unter Umständen trotz aller Isolirungsversuche relativ wenig Colonien hervorbringen, während derselbe Verband ohne weitere Vermehrung in einem anderen Entwicklungsstadium nach erfolgter Lösung bedeutend mehr Colonien hervorgehen lässt. Dieser Fehler muss natürlich in Rücksicht gezogen werden, wenn man über Vermehrung und Sedimentirung untersuchen will.

Eine weitere Möglichkeit des Irrthums liegt darin, dass eine absolute Abnahme der Zahl durch andere Factoren als Effect des Sedimentirens gedeutet werden könnte.

Bei dem natürlichen Wechsel von Kälte und höheren, zur Vermehrung der Bacterien eines Wassers geeigneten Temperaturen gehen viele Einzelindividuen zu Grunde ohne Sedimentirung. Ebenso wirkt der Kampf ums Dasein unter den verschiedenen Arten. Wenn der Nährboden für eine Art erschöpft ist, fangen die Keime einer anderen Art an sich zu vermehren. Bisweilen kann man einen derartigen Wechsel durch Beobachtung chemischen Alterationen, z. B. der Successionen von Oxydations- und Reductionsprocessen verfolgen, oft gelingt dies bei sehr schmutzigen Wassern durch makroskopische und

Digitized by Google

skopische Beobachtung. Aber selbst bei relativ reinen Wassern werden solche Successionen verschiedener Arten nicht vermisst. So beobachtete z. B. Heräus, dass die anfangs vorhandenen Bacterien die Gelatine verflüssigten, während er später aus demselben Wasser vorwiegend langsam wachsende, die Gelatine nicht verflüssigende Arten cultivirte.

Verringerungen der Zahl durch niedrige Temperatur oder einen derartigen Kampf ums Dasein haben an sich aber nichts mit Sedimentirung zu thun.

Wenn ein Nährboden durch irgend eine Art erschöpft ist, so beobachtet man vielfach, wenn nur die Nebenbedingungen günstig sind, dass die Art einem vollständigen Vernichtetwerden durch Bildung von Dauerformen entgeht. Bei der Bildung derartiger Dauerformen hatte aber Cohn[1]) besonders darauf aufmerksam gemacht, dass dieselbe mit einer Verdichtung des Protoplasma verbunden ist. In Folge dessen werden die Dauersporen schwerer und haben eine stärkere Neigung, sich zu Boden zu senken, und schon 1824 hatte Bory de Saint-Vincent beobachtet, dass todter »Vibrio Bacillus« in einer verstöpselten Flasche sich am Boden jahrelang unverändert hielt, nachdem die Flüssigkeit längst ganz klar geworden war. In diesem Falle tritt also ein wirkliches Sedimentiren der Keime ein, gleichgültig, ob in der Flüssigkeit andere Bacterien noch vegetiren, oder ob die Flüssigkeit bereits für alle vorhandenen Arten erschöpft und zur Vermehrung untauglich geworden ist. Im Gegensatze zu dieser Anhäufung der Dauerformen am Boden, vermögen viele Bacterien im vegetativen Zustande sich spontan durch die Flüssigkeit zu bewegen, und viele zeigen eine besondere Neigung, an der sauerstoffreichen Oberfläche sich anzuhäufen. Die auf diese Weise an der Oberfläche entstehenden, vielfach durch Gasbildung specifisch leichten Zoogloeen lösen sich aber später auf und sinken meist fetzenweise zu Boden und ebenso klärt sich die Flüssigkeit von diffusen Bacterientrübungen. Die sichtbare Klärung durch Sedimentirung ist also nicht auf die Dauerformen beschränkt, und sowohl bei der Bildung der Dauerformen, als beim Sedimentiren der übrigen Bacterien findet immer nebenbei eine Abnahme der Zahl durch Absterben von vegetativen Formen statt.

Nun fanden Fol und Dunant bei einem Versuche:

anfangs	150000	Colonien	pro 1 ccm
nach acht Tagen im oberen Drittel des Glases	12000	»	» 1 »
» drei Wochen » » » »	7000	»	» 1 »

Die beiden Beobachter schlossen hieraus, dass die Sedimentirung für die Erhaltung des geringen Bacteriengehaltes grösserer Wassermassen mit gutem Wasser, z. B. der Gebirgsseen, das Wichtigste sei. Bei dem Versuche war die der Sedimentirung immer vorausgehende Vermehrung der Keime nicht beobachtet worden und die eben besprochene Abnahme durch Verminderung der absoluten Zahl durch Absterben nicht berücksichtigt.

Sind nun in Seen deutliche Differenzen zwischen dem Keimgehalte der oberflächlichen (O) und tiefen (T) Schichten vorhanden?

Im Genfer See fanden Fol und Dunant z. B.:

I.	II.	III.
O 26 Colonien,	O 30 Colonien,	O 90 Colonien,
$T = 2$ m 16 »	$T = 2^1/_2$ m 41 »	$T = \begin{cases} 2 \text{ m } 50 & » \\ 2^1/_2 \text{ » } 43 & » \end{cases}$

Die Differenzen sind sehr gering und zum Theil nicht grösser als bei ein und derselben Versuchsreihe derselben Wasserschicht; in Versuch I und III ist sogar die oberflächliche Schicht reicher an Keimen. Ganz ähnlich fand Cramer für den Züricher See minimale Differenzen, welche nicht für erfolgte Sedimentirung sprachen; oberflächlich 61 Colonien, am Grunde 57.

[1]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1872 Bd. 1 Heft 2 S. 144.

Dass aber in letzterem Falle sich doch wohl mehr Bacterien am Boden gesammel hatten, ergab sich indirect daraus, dass sich im Seewasser bei ruhigem Wetter im Durch schnitt von 24 Versuchen 69 Colonien pro 1 ccm fanden, während bei anhaltendem Sturm welcher den Seegrund aufwühlte, in 26 Versuchen im Durchschnitte 259 vorhanden waren

In einem Reservoir der Wiesbadener Wasserleitung fanden sich in einem Versuch an der Oberfläche 5 Colonien, am Boden 15. Differenzen, welche man auf ein Sedimentire beziehen kann, scheinen demnach wenigstens in geringem Grade vorzukommen. Aber di näheren Bedingungen sind erst noch durch das Experiment festzustellen.

Cramer theilt hierüber folgenden Versuch mit:

Anfangsgehalt . .	143	Colonien	pro 1 ccm	nach Schütteln
Zweiter Tag . . .	12457	»	» 1 »	und gleichmässiger
Vierter » . . .	328543	»	» 1 »	Vertheilung der Keime
Achter » . . .	233452	»	» 1 »	durch
Siebzehnter Tag .	17436	»	» 1 »	das ganze Wasser.

Nach zwei Monaten fanden sich im oberen Theile nur noch 170 Colonien, und nac Umschütteln im ganzen Wasser 2500. In diesem Versuche trat in den ersten Tagen ein rapide Zunahme ein, welche dann wieder langsam in zwei Monaten auf 2500 Keime zurück ging, so dass also nach eingetretenem Maximum der Keime die absolute Abnahme der Zal durch Absterben von Einzelzellen das vorherrschende war. Aber die vorhandene Differen zwischen den 170 Keimen der Oberfläche und den 2500 des ganzen Wassers zeigt doch, das daneben durch Ansetzen der Bacterien an den Wänden und dem Boden des Gefässes, als sicher zum grössten Theil durch Sedimentirung eine Klärung des Wassers stattfand.

In Versuchen von Leone und Frankland trat nach vorausgegangener intensiver Ve mehrung später, ohne merkbare Sedimentirung, deutlich die Abnahme der Zahl der Keim hervor. Nach Leone z. B. betrug der Gehalt

anfangs	5	am zehnten Tage . .	300000
am vierten Tage . .	315000	nach einem Monat .	120000
» fünften » . .	500000	» sechs Monaten .	95

Nach Frankland enthielt Themsewasser

zu Anfang	15800
nach einer Nacht bei 35 Grad	665280
» sechzehn Tagen bei 35 Grad	15460

Dem gegenüber fand Bolton bei längerer Dauer, wenn also die Vermehrung sisti und die Abnahme der absoluten Zahl überwunden war, sehr deutliche Sedimentirung, z. oberflächlich nach sieben Monaten 0 bis 2 Colonien, nach Umschütteln 540 bis 760 Coloni deren Keime an den Gefässwänden und auf dem Boden vorhanden gewesen sein muss

Bei kürzerer Dauer war manchmal der Gehalt der Oberfläche stärker, z. B. n 24 Stunden 24000, während am Boden nur 14000 Keime waren. Oft war aber auch ganz kurzer Dauer schon eine deutliche Anhäufung am Boden zu constatiren: n 24 Stunden an der Oberfläche 2240, am Boden 44980; oder nach vier Tagen an der O fläche 2280, am Boden 9580.

In den Versuchen von Heräus und mir war die Sedimentirung meist so w bemerkbar, dass Heräus glaubte, dieselbe ganz leugnen zu können. Dies ist aber schieden zu weit gegangen, wenn auch in einzelnen Fällen sich nichts finden liess, was Sedimentirung deutete. Wasserleitungswasser mit 16 Keimen enthielt bei 10° C. nach Wochen oben und unten gleichmässig 3000 Keime. Sehr geringe Sedimentirung oder richtiger Zahlen, welche innerhalb der Fehlergrenzen der Methoden liegen, zeigt der folg Versuch. Anfangs 750, nach zwei Monaten oben 1104000, unten 1222000. Etwas deutl war die Sedimentirung in einem Parallelversuche: anfangs 750, nach zwei Monaten 660000, nach dem Umschütteln 1056000.

Digitized by Google

Noch etwas deutlicher in den folgenden Versuchen bei 10° C. Leitungswasser mit Anfangsgehalt von 16 Keimen enthielt nach zwei Monaten oben 11280, unten 123750; Brunnenwasser mit 560 Keimen enthielt nach zwei Monaten oben 41670, unten 132000 Keime.

Eine Klärung des Wassers durch Sedimentiren der Bacterien findet demnach wirklich statt, aber die Bedingungen, unter denen sie eintritt, sind nicht so einfach, wie Fol und Dunant es angenommen haben. Alle Momente, welche auf die Wasserbacterien einwirken, Temperatur, Ruhe, Nährmaterial kommen daneben und oft vorwiegend in Betracht, so dass der Einfluss des Sedimentirens sich bald stärker, bald gar nicht bemerkbar machen kann.

Wird beispielsweise ein Brunnen im Winter geschlossen, so dass keine Vermehrung der Bacterien eintritt, so können sich die vorhandenen Bacterien als feinste suspendirte Körperchen ruhig zu Boden senken; wird der Brunnen zur wärmeren Jahreszeit geschlossen, so wird unter allen Umständen zuerst eine Vermehrung und erst später ein Absterben und Sedimentiren erfolgen. So finden wir thatsächlich für geschlossene Brunnen controverse Angaben über den Bacteriengehalt, welche für Berlin z. B. nach Wolffhügel zwischen 0 bis 11960 schwankten.

Wird ein Brunnen geschlossen, so wird er nach längerer Zeit durch Absterben der Bacterien und Sedimentiren bacterienärmer werden müssen; hören dann noch secundäre Verunreinigungen vom Boden aus auf, wie dies mit Einführung einer guten Kanalisation geschieht, so werden schon nach einigen Jahren die vorher chemisch und bacteriologisch schlechten Brunnen eines Ortes nach beiden Richtungen hin sich bessern.

Schon bei den Laboratoriumsversuchen mit hohen cylindrischen Gefässen zeigte sich in einzelnen Fällen, dass bei einfacher Entnahme der Proben an der Oberfläche und am Boden keine besonderen Differenzen hervortraten, wohl aber, wenn das Wasser geschüttelt wurde. Es mussten demnach Keime, welche in weiteren Gefässen oder natürlichen Wasserbecken wahrscheinlich zu Boden gesunken wären, durch eine Art Flächenanziehung an den seitlichen Wandungen haften geblieben sein. Etwas ähnliches geschieht aber auch in Brunnen und Quellen, an deren Wandungen, Verschalungen, Rohren Keime haften bleiben.

Es ergibt sich aber weiter, dass mechanische Arbeiten durch Aufrühren und Mischen des Wassers die bereits an den Wänden haftenden und zu Boden gesunkenen Keime wieder aufrühren und so dem Sedimentiren entgegenwirken. So fand Bolton bei einem Brunnen in dem nach 12stündiger Pause entnommenen Wasser 40 bis 60 Keime, nach einer Stunde Pumpen aber 220 bis 300; in einem anderen Falle enthielt das Wasser vor dem Schliessen des Brunnens 152 bis 232 Keime, nach 13stündiger Pause 32 bis 44 und darauf nach 15 Minuten Pumpen 760 bis 1004 Keime.

Diese Versuche waren im Winter angestellt, zu einer Zeit also, wo in Folge der niedrigen Temperatur der Einfluss der Ruhe sich nicht in einer Vermehrung der Bacterien geltend machte, sondern wo in Folge der niedrigen Temperatur statt der Zunahme eher eine Abnahme der absoluten Zahl erwartet werden musste. Bei höherer Wassertemperatur trat in allen früher erwähnten Fällen die Zunahme der Zahl so in den Vordergrund, dass ein etwaiges Steigern der Zahl durch Aufwühlen der an den Wänden haftenden oder zu Boden gesunkenen Keime eine ganz untergeordnete Rolle spielen musste.

Für die Anlage von Reservoirs ergibt sich aus dem Beispiele von Wiesbaden auch bacteriologisch, was aus mechanischen Gründen allerdings bereits vielfach berücksichtigt wird, dass man das Wasser derart einströmen lassen soll, dass die Bodenschicht möglichst in Ruhe bleibt und der Bodensatz nicht durch Strudel aufgewirbelt wird. Das Abflussrohr muss immer etwas über dem Boden liegen, damit nicht das abfliessende Wasser das Sediment mit fortreissen kann. Für die regelmässige Sedimentirung der Bacterien im Reservoir der Wiesbadener Wasserleitung scheint mir in erster Linie das Sedimentiren der dem Wasser beigemischten feinsten suspendirten mineralischen Partikel, besonders von Thon, bestimmend, welche sich als feinster Schlamm zu Boden setzen und dabei wie ein dem Wasser zugesetztes Klärmittel die Bacterien mit niederreissen.

Aber auch bei Entnahme des Wassers aus Seen wird man den durch Sedimentiren bewirkten grösseren Bacteriengehalt des Seebodens berücksichtigen, und wenn man genöthigt ist, das Wasser direct dem See zu entnehmen, Cramer beistimmen müssen, wenn er verlangt, dass die Fassungsstelle nicht auf dem Seegrunde, aber wegen der möglichen Verunreinigung der Oberfläche auch nicht oberflächlich liegen soll. Dass das Aufwühlen des Seegrundes durch Wind, Wellen, Dampfer dem Sedimentiren entgegenwirkt, habe ich schon erwähnt.

Eine Begünstigung des Sedimentirens der Keime erfolgt in Seen und Flüssen durch die feinen, suspendirten Bestandtheile, Thon etc., aber auch dadurch, dass in Folge des Entweichens der Kohlensäure der Bicarbonate, besonders des Kalks, diese in die unlöslicheren einfachen Carbonate übergeführt werden, welche dann als feine, suspendirte Körper zu Boden sinken und dabei wohl auch Keime mit niederreissen.

Wo die Uferconfiguration es gestattet, entgeht man selbstverständlich manchen der zuletzt geschilderten Unbequemlichkeiten am allerbesten, wenn man das Wasser für eine Leitung nicht direct dem See oder Flusse entnimmt, sondern neben denselben Tiefbrunnen anlegt, aus denen das durch die Bodenschicht filtrirte Wasser erst der Leitung zugeführt wird.

Inwieweit sich aus der Zahl der Bacterien eines Wassers Schlüsse über die gesundheitsgemässe Beschaffenheit eines Wassers ziehen lassen, werde ich in einem folgenden Kapitel im Zusammenhange mit der Frage der Krankheitserregung durch Wasser erörtern.

Das eine dürfte wohl aus den vorausgegangenen Daten sich zweifellos ergeben, dass die Feststellung der Zahl der entwicklungsfähigen Keime eines Wassers ein überaus bequemes und sicheres Mittel zur Controle des Betriebes eines Wasserwerkes ist. Eine möglichst regelmässige, etwa monatliche bacteriologische Untersuchung des Wassers ist deshalb dringend anzurathen.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

5. Mai 1887.

XXXVII. K. 5291. Anschluss von Blitzableitern an Gas- und Wasserleitungen. O. Kummer & Co. in Dresden.

XLII. S. 3512. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart von Grubengas und anderen verbrennlichen Gasen und Dämpfen. J. Swan in Lauriston Bromley, Grafschaft Kent, England; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

XLVII. C. 2146. Flanschendichtung mit Metalleinlage. J. Carter in Albert Road, Levenshulme bei Manchester, Grafschaft Lancaster, England; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4.

LXXXV. C. 2213. Ventilanordnung bei drehbaren Filtern zur Veränderung der Durchflussrichtung J. Croker in New-York V. St. A.; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstrasse 101.

9. Mai 1887.

XXVI. W. 3842. Zündvorrichtung für Gasbrenner mit geschlossenem Flammenherde. H. Winkler

Klasse:

in Paris, 7 Rue Charlot; Vertreter: D. Dö in Berlin NO., Weinstr. 2 IV.

LXXXV. Sch. 4576. Vorrichtung um eine s thätige Absperrung der Hauswasserleitung jeder Zapfstelle aus zugleich mit dem A hahn der letzteren zu öffnen. M. Schm Aachen, Hubertusstr. 19.

12. Mai 1887.

XLII. D. 2816. Chlorknallgas-Photomet Dessendier in Roanne; Vertreter: H. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr.

XLVI F. 2959. Gasmotor. J. Faber in feld, Herzogstr. 10.

16. Mai 1887.

XXVI. B. 7204. Gaslampe mit Vorwärm Brennluft. A. Brembach in Krefeld.

— L. 4066. Neuerungen an Carburir- und zeugungsapparaten. R. Lawrence in V ton, Corner of 14 th. St. and Pensylvania (Columbia, V. St. A.); Vertreter: C. H & G. Loubier, in Firma C. Kesseler lin SW.

Klasse:

XXVI. St. 1733. Vorrichtung zum Füllen von Retorten. Stettiner Chamotte-Fabrik, Actiengesellschaft vorm. Didier in Stettin.

Patentertheilungen.

XII. No. 39898. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Wasserstoffgas auf trockenem Wege für militärische Zwecke. Dr. W. Majert in Grünau (Mark) und G. Richter, Premier-Lieutenant a. D. in Falkenberg bei Grünau (Mark). Vom 19. October 1886 ab. M. 4782.

XXXVI. No. 39916. Vorrichtung zum Reguliren der Heiz- und Verbrennungsluft. B. Schramm in Erfurt. Vom 13. November 1886 ab. Sch. 4344.

XLVI. No. 39933. Zündvorrichtung für Gasmotoren. Hees & Wilberg in Magdeburg, Kronprinzenstrasse 1. Vom 14. December 1886 ab. H. 6660.

IV. No. 39992. Neuerung an Mineralöllampen und Kochapparaten. (Zusatz zum Patente No. 15420.) L. Sepulchre in Herstal bei Lüttich, Belgien No. 197 Rue St. Lambert; Vertreter: G. Hardt in Köln a. Rh., Sionsthal 11. Vom 26. September 1886 ab. S. 3482.

— No. 40010. Sicherheitsvorrichtung für Fahrradlaternen. A. Guttmann und P. Leipoldt, beide in Berlin, Alexandrinenstr. 23. Vom 10. November 1886 ab. G. 3983.

XXIII. No. 39949. Destillationsverfahren für Mineralöle vermittels leichter, bei mittlerer Temperatur flüchtiger Kohlenwasserstoffe. G. Alexéew in St. Petersburg, Russland, Liteinaya No. 36; Vertreter: E. Quellmalz in Dresden, Weisenhausstr. 4. Vom 23. September 1886 ab. A. 1548.

XLVI. No. 40017. Zündvorrichtung für Gasmaschinen. H. Ebbs in Bremen, Altenwalls Contrescarpe 5. Vom 27. Januar 1887 ab. E. 1899.

Klasse:

XLVII. No. 40004. Zweitheilige Verbandmuffe für Rohrleitungsbrüche und Rohrabzweigungen. C. Reuther, i. F. Bopp & Reuther in Mannheim. Vom 26. August 1886 ab. R. 3853.

Patenterlöschungen.

XLII. No. 23038. Wassermesser.

IV. No. 18821. Vorrichtung an Petroleumlaternen zum bequemen Anzünden derselben von Aussen.

— No. 21101. Neuerungen an einer Vorrichtung an Petroleumsturmlaternen zum bequemen Anzünden derselben (Zusatz zum P. R 18821.)

XII. No. 7343 Verfahrungsweisen zur Reinigung von Wasser, welches zur Speisung von Dampfkesseln etc. dienen soll.

— No. 12496. Apparate und Verfahrungsweisen zur Reinigung von Wasser, welches zur Speisung von Dampfkesseln etc. dienen soll. (I. Zusatz zu P. R. 7343.)

— No. 15880. Apparat zur chemischen und mechanischen Reinigung des Wassers. (II. Zusatz zu P. R. 7343.)

XXVI. No. 38904. Verfahren zur Darstellung von Wassergas.

XLVI. No. 32296. Gasdruckregulator für Gasmotoren.

LXIV. No. 23472. Vorrichtung zum Anschliessen einer Druckleitung an Zapfhähne.

LXXXV. No. 36776. Aich-Ventilhahn (Kaliberhahn).

Patentversagung.

XXVII. K. 4821. Neuerung an Staubfiltern. Vom 29. Juli 1886.

Patentübertragung.

XLVI. No. 37971. A. Perlich in Dresden, Elisenstrasse 38 und B. Schwarze in Dresden. Schieber für Gas- und Petroleummotoren. Vom 16. April 1886 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 36703 vom 23. Juli 1885. A. Teichelmann in Berlin. Neuerung an Gasdruckregulatoren. — Der Eintritt x des Gases in das Gehäuse a wird durch den Ventilkegel b regulirt,

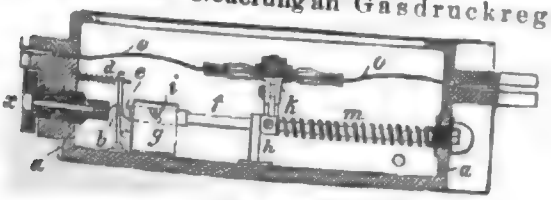


Fig. 155.

welcher an der Platte c befestigt ist. Letztere wird continuirlich durch die Feder d abgedrückt und hat also das Bestreben, die Einströmungöffnung stets frei zu halten. Gegen die Platte c legt sich der Kopf e, welcher mit der Spindel f ein Stück bildet, jedoch etwas stärker im Durchmesser ist als der übrige Theil der Spindel. Die Spindel ist in g und h gelagert, und zwar in der Weise, dass h eine einfache Bohrung enthält, während in g ein kleiner, in Schraubenlinie gehender Schlitz ausgearbeitet ist, in welchen der Stift i eingreift, der mit dem Kopf e fest verbunden ist. Die

an der Spindel befestigte gespannte Feder *m* sucht diese nach rechts zu ziehen und dadurch die Wirkung der Feder *d* zu unterstützen.

Bei der geringsten Drehung wird in Folge des Vorhandenseins des Schlitzes und des Stiftes die Spindel selbst je nach Richtung der Drehung sich der Einströmungsöffnung nähern und dadurch gleichzeitig ein Schliessen oder Oeffnen des Gaseinlaufes bewirken bzw. reguliren. Diese Drehung wird dadurch hervorgebracht, dass auf die Spindel *f* ein Hebel *k* aufgesetzt ist, dessen oberes Ende mit der Membran *o* verbunden ist.

No. 36458 vom 28. October 1885. D. Rousseau in New-York, City. Elektrischer Gasanzünder. — Der elektrische Gasanzünder besitzt einen doppelarmigen Hebel *g h*, dessen Nabe einen excentrischen Schlitz hat. Mit Hilfe desselben wird durch Vermittelung der Hebel *o p* ein Kolbenventil, welches die Gaszuströmung öffnet und schliesst, bewegt, während der Arm *g* gleichzeitig den einen Contactpol einer elektrischen Leitung bildet.

Fig. 156.

Mit dieser Einrichtung steht der um Arm *g* drehbare, diesen in seiner Bewegung beeinflussende doppelarmige Hebel *m m'* in Verbindung. An dem einen Arm *m* desselben sitzt die Zugschnur zur Entzündung des Brenners, während der andere Arm sich um den Anschlag *k* legt und dadurch den Brenner *a* geöffnet hält.

No. 37182 vom 14. April 1886. J. Schmalz in Witkowitz, Mähren. Gasabsperrvorrichtung für Rohrleitungen, in denen sich dickflüssige Substanzen absetzen. — Bei *A* ist die Gaszuführung, *B* führt zum Exhaustor; die Wand *a* ist abgerundet, damit das an der Wand rinnende Pech etc. mittels einer durch den Stopfen geführten Stange *c* entfernt und gegen den Schnabel *d*, der mit einem Blechdeckel verschlossen ist, gestossen wird. Dasselbe kann mittels einer Kratze jed zeit ausgehoben werden, da der Kasten durch Wand *e* und das im Kasten befindliche Wass welches stets bis zur Kante des Stutzens *f* (Fig. 1 steht und durch den offenen Schieber *g* ablä geschlossen ist. Will man die Rohrleitung sperren, so braucht man nur den kleinen Schie *g* zu schliessen; dann steigt das zulaufende Was bis an die Kante *d h* des Kastens und schli dadurch die Rohrleitung ab. Schieber *g* ist lei zugänglich und kann daher immer rein gehal werden.

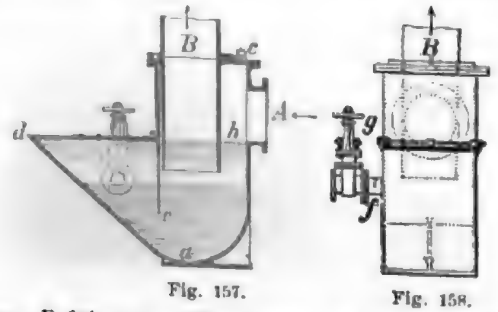


Fig. 157. Fig. 158.

No. 36665 vom 13. December 1885. Eu päische Wassergas-Actiengesellsch in Dortmund. Anordnung zur Dampferzeugung Wassergasapparaten. — Mit dem Gasgenera

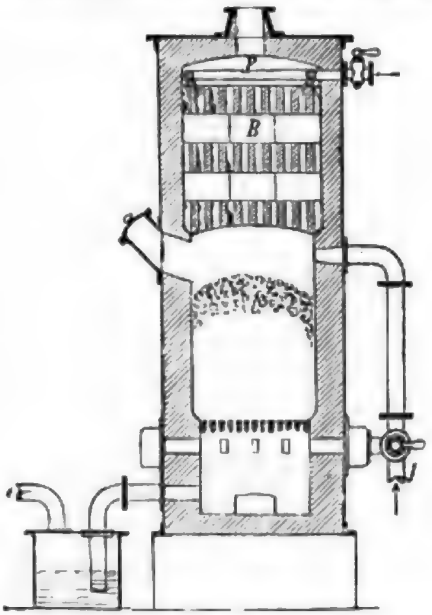


Fig. 159.

ist ein geschlossener Raum *B* in Verbindung setzt, welcher nach Art eines Regenerators mit f beständigem Material locker angefüllt ist, und d welchen die im Generator beim Warmblase zeugten und durch secundäre Luftzuführung brannten Gase hindurchströmen. In dem ob Theile dieses Raumes ist das perforirte Rohr dem Zwecke angebracht, während des Gasma Wasser in den Raum *B* einzuführen und aus selben durch Berührung mit dem erhitzten beständigen Material den zur Wassergasbi erforderlichen Dampf zu erzeugen.

No. 37175 vom 29. September 1885. E werke Gaggenau in Gaggenau. Gascon Regulator. — Dieser Consumregulator b aus dem in dem drehbaren Obertheil *a* ordneten Schwimmerrohr *b* mit den sei Oeffnungen *m m* und der unter letzteren befe Schwimmerscheibe *d*. Das Rohr *b* gleitet

unten offenen Rohrstutzen q einer mit Durchlassöffnungen ll versehenen feststehenden Platte f, so dass das durch Oeffnungen k der Deckplatte i zu-

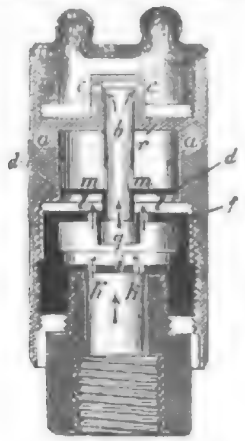


Fig. 160.

tretende Gas seinen Weg durch Stutzen q und Schwimmerrohr b nach den regulirbaren Austrittsöffnungen c nimmt, während dasselbe gleichzeitig, durch die Oeffnungen l und m tretend auf die Schwimmerscheibe d wirkt. Durch Drehung des Obertheiles a wird der Abstand des Rohrstutzens q von der Platte i regulirt.

No. 36600 vom 31. Januar 1886. G. Pflücke in Meissen und T. Hahn in Posen. Trichterförmige Zwischenböden in Verbindung mit spiralförmigen Rippen an Gaswaschern. — In

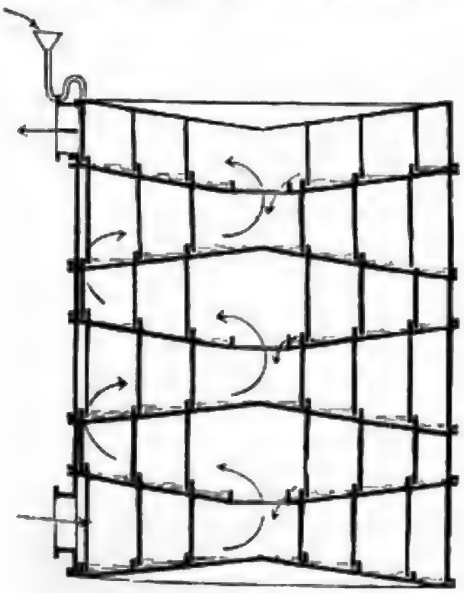


Fig. 161.

einem cylindrischen Gefäss werden trichterförmige Zwischenböden angewendet in Verbindung mit spiralförmigen Rippen oben oder unten, wodurch das Gas gezwungen wird, einen möglichst langen Weg durch den Wascher zu machen, und wodurch gleichzeitig das Wasser gleichmässig vertheilt wird.

No. 36727 vom 24. Februar 1886. G. Delaporte & Co. in Paris. Gasbrenner. — Die Erfindung besteht in der Verbindung eines Leucht-

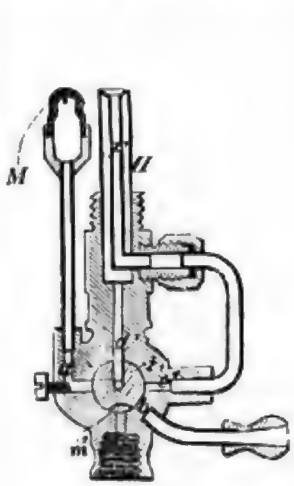


Fig. 162.

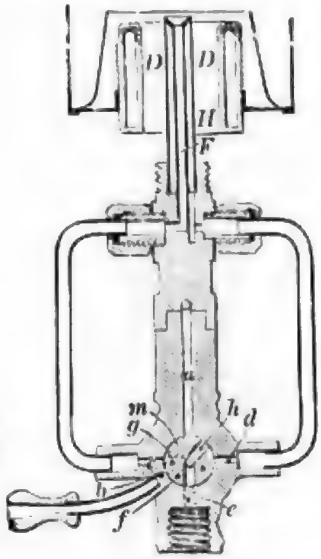


Fig. 163.

gasbrenners D bzw. M mit einem Leuchtgassauerstoffbrenner H F durch eine Hahnbüchse, welche mit den Kanälen $a\,b\,c\,d\,e$ bzw. $a^1\,b^1\,c^1\,d^1\,e^1$ versehen ist, während die Lilien die Bohrungen $f\,g\,h\,i$ (Fig 162) bzw. $f^1\,g^1\,h^1\,i^1$ (Fig. 163) und die Aussparung m bzw. m^1 haben, derart, dass durch Drehen des Hahnes um 45° der Leuchtgasbrenner und durch weiteres Drehen um 45° der Sauerstoffbrenner in Function tritt.

No. 37374 vom 4. December 1885. J. Dery in Brüssel. Apparat zum selbstthätigen Regu-

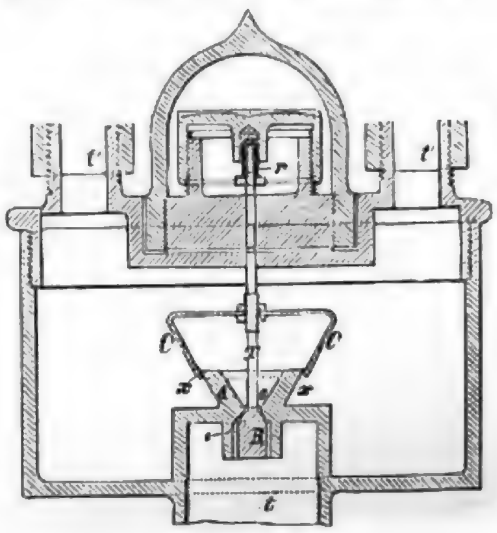


Fig. 164.

liren des Ausflusses von Leuchtgas etc. — Der Apparat besteht aus dem trichterförmigen Theil A und der Glocke C, welche mit einander

Digitized by Google

einen engen Zwischenraum x bilden, durch welchen die aus t durch o zugeführten Gase bzw. Flüssigkeiten nach den Austritts- bzw. Abflussöffnungen t' t' gelangen können. Glocke C und Verschluss B sind an der senkrechten Achse T befestigt, welche bei r lose in einer Feder hängt. Ist der Gasdruck hoch, so steigt die Gloke, wodurch sich durch die Oeffnungen o Kolben B verengen, während bei niedrigem Gasdruck die Oeffnungen o weit geöffnet sind. Zum Zwecke noch genauerer Regulirung kann noch eine zweite Glocke verwendet werden, welche an der gleichen Stange T angebracht ist, wodurch sich die Vorrichtung namentlich zur Verwendung bei der Eisenbahnbeleuchtung eignen soll.

No. 37556 vom 11. September 1885. L. Lenaerts und H. L'Olivier in Ixelles lez Bruxeles. Gashähne mit elektrischem Anzeiger. — Die Einrichtung bezweckt, auf elektrischem Wege anzuzeigen, ob beim Schliessen eines Gaszählers alle mit diesem verbundenen Brennerhähne geschlossen sind. Sie besteht im Wesentlichen darin, dass in ihrer Oeffnungslage sämmtliche Brennerhähne in Folge gegenseitiger Berührung ihrer Contacte mit dem einen Pol eines elektrischen Läutewerks verbunden sind, dessen anderen Pol mit dem isolirten Contact am Gaszähler verbunden ist. Schliesst man den Hahn des letzteren, so wird das Läutewerk in Thätigkeit gesetzt, wenn auch ein Hahn offen ist. Der Stromkreis bleibt aber unterbrochen, wenn sämmtliche Brennerhähne geschlossen sind. Mit dieser Einrichtung kann man eine Vorrichtung zum Schliessen des Gasmessers aus der Entfernung verbinden. In diesem Falle ist der Kopf des Schlüssels am Gasmesser in fester Verbindung mit einer Schnurscheibe D, die genügend gross und in horizontaler Lage aufgesetzt ist. An der Scheibe ist eine Schnur befestigt, welche durch den Winkelhebel F functionirt und über eine Leitrolle F führt.

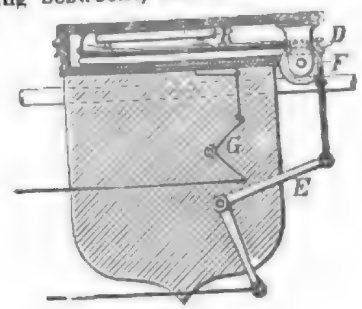


Fig. 165.

Wenn man den Zähler öffnet, zieht man die Hauptrolle D mittels der mit dem Hebel E combinirten Schnur an und damit den vierkantigen Kopf des Schlüssels, der in der Achse der Scheibe ruht. Diese letztere trägt einen Ansatz I, welcher alsdann auf die Stahlfeder R wirkt und dieselbe spannt.

Der Winkelhebel G hängt mit einem federnden Riegel zusammen, der gegen die Unterseite der Scheibe D drückt, welche eine in ein Lager endigende Nut besitzt. Hat nun der Schlüssel eine Vierteldrehung gemacht und der Hahn ist offen, dann schnappt der Federriegel in das Lager der Nut ein und hält die Scheibe in dieser Lage, ungeachtet der Gegenwirkung der Feder R. Zum Schliessen des Zählers genügt es, die mit dem Winkelhebel G correspondirende Schnur anzuziehen damit die Schiebe und damit der Schlüssel nach Auslösung des Riegels, der Wirkung der Feder I folgend, in die Schliessungslage zurückgeht.

Ein Blick auf die Schnüre genügt, um sich davon zu überzeugen, ob der Gasmesser offen oder geschlossen ist.

No. 37501 vom 15. August 1885. O. Intze in Aachen. Schutzschirm zur Sicherung der Gasbehälterglocken gegen Sturmdruck. — Um die b

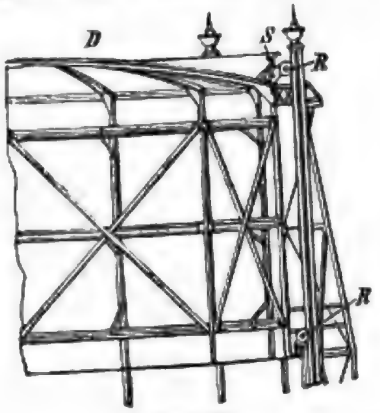


Fig. 166.

Sturmdruck auf die kugelförmige Decke D seitig wirkende, nahezu verticale Druckwir fast ganz aufzuheben und den besonders bei ti Stande der oberen Glocke bei Teleskopbeh in den Führungsrollen R auftretenden J wesentlich zu vermindern, ist ein Ringschutzs S aus Blech am unteren Deckenrande angeb und zwar in solcher Form und Anordnung, die Decke D in dem ungünstigsten unteren geschützt ist. Der Winddruck übt hierbei den Schirm S ein dem restirenden einseitigen druck auf die Decke möglichst günstig entgege tendes ausgleichendes Drehmoment aus, in dessen bei Sturm ein gleichmässiger Gang d oder mehrtheiligen Glocke erzielt wird

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Augsburg. (Vereinigte Gaswerke.) Die Gesellschaft hat die beiden in Böhmen gelegenen Gaswerke Anau und Hohenelben angekauft.

Berlin. (Elektricitätswerke.) Der Stadtverordnetenversammlung ist Anfangs Mai eine Vorlage zugegangen zur Beschlussfassung über einen mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« abzuschliessenden Vertrag und über die öffentliche Beleuchtung der Strassen unter den Linden einschliesslich ihrer Fortsetzung bis zum Ende der Kaiser Wilhelmstrasse mit elektrischem Lichte. Seitens des Magistrates ist der Antrag gestellt: I. Die Stadtverordnetenversammlung wolle den Magistrat ermächtigen, mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« einen Nachtragsvertrag zu dem Vertrage vom 6./19. Februar 1884 abzuschliessen und II. sich damit einverstanden zu erklären, dass von der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« die öffentliche Beleuchtung der Strasse Unter den Linden, deren Fortsetzung bis zur Kaiser Wilhelmstrassenbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse zum 1. October d. J. verlangt wird.

Die Anträge, welche zur weiteren Berathung an eine Commission gewiesen wurden, sind in der Vorlage wie folgt begründet:

ad I. Auf Grund des Communalbeschlusses vom $\frac{\text{24. December 1883}}{\text{24. Januar 1884}}$ ist zwischen der Stadt Berlin und der Deutschen Edison-Gesellschaft der Vertrag vom 6./19. Februar 1884 abgeschlossen worden (vgl. d. Journ. 1883 S. 853). Durch diesen Vertrag ist die Gründung eines auf dem Betrieb von Centralstationen beruhenden gewerblichen Unternehmens der Lieferung elektrischen Lichtes und elektrischer Kraft ermöglicht worden. Es wurde von der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke«, welche als Cessionarin der Deutschen Edison-Gesellschaft in die durch den Vertrag vom 6./19. Februar 1884 begründeten Rechte und Pflichten eingetreten war, ins Leben gerufen.

Die Resultate dieses Unternehmens haben bisher weder den Erwartungen der dasselbe leitenden Gesellschaft, noch den unsrigen entsprochen. Den Erwartungen der Gesellschaft nicht, weil die finanziellen Ergebnisse des Betriebes ihrer beiden Centralstationen bisher nichts weniger als günstige waren, unseren Erwartungen nicht, weil jene beiden Centralstationen (Markgrafenstr. 44 und Mauerstrasse 80) nicht im Stande sind, dem ganzen, im § 1 des Vertrages bezeichneten Stadttheile elektrischen Strom zuzuführen, während doch bei Abschluss des Vertrages unsererseits von der Voraussetzung ausgegangen war, dass allen Bewohnern dieses Stadttheiles die Möglichkeit gegeben werden sollte, sich — sofern sie dies ihren Wünschen und Interessen entsprechend hielten — die Benutzung des elektrischen Stromes zur Licht- oder Krafterzeugung zu verschaffen.

Der Frage, was zur Erreichung dieses Zweckes unter den obwaltenden Umständen zu thun sei, näher zu treten, erschien uns — gegenüber dem in der Berliner Bevölkerung stetig wachsenden Verlangen nach elektrischer Beleuchtung, insbesondere der Geschäftslokale und der dadurch hervorgerufenen Ueberhandnahme der, in ihrem Betriebe nicht gefahrlosen, den Gasverbrauch beschränkenden und dadurch das finanzielle Interesse der Commune schädigenden Blockstationen — als eine unabweisliche Pflicht der städtischen Verwaltung.

Da wir zu der Anlage eigener städtischer Centralstationen aus den Gründen, welche bei den Berathungen über den Abschluss des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 eingehend und lebhaft erörtert worden sind, uns nur im äussersten Falle entschliessen würden, glaubten wir zunächst den Versuch machen zu müssen, ob nicht mit Hülfe der Privatspeculation die Gründung neuer Centralstationen für den im § 1 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 bezeichneten Stadttheil — dessen Grenzen wir überdies noch weiter als es in Folge des Communalbeschlusses vom $\frac{\text{6. September}}{\text{4. December}}$ 1884 bereits geschehen ist, auszudehnen wünschen mussten — zu erreichen sein würde.

Nachdem wir uns überzeugt hatten, dass die Versorgung dieses Stadttheiles, welcher namentlich die ganze Strasse Unter den Linden, sowie die Kaiser Wilhelmstrasse einschliesst, zwei zweckmässig eingerichtete, und namentlich auch einer späteren ausreichenden Erweiterung fähigen Centralstationen — von denen die eine in der Dorotheenstadt, die andere in Alt Berlin zu errichten wäre — genügen würden, haben wir an die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« die Anfrage gerichtet, ob sie die Herstellung zweier solcher Stationen übernehmen wolle und ob sie uns eventuell den Nachweis zu liefern im Stande sei, dass ihr für diese Erweiterung ihres Unternehmens ein Kapital von M. 3500000 zur Verfügung stehe.

Die Unterhandlungen, welche sich an die Beantwortung unserer Anfrage knüpften, haben zu der Aufstellung des anliegenden Entwurfes eines Nachtragsvertrages zu dem Vertrage vom 6./9. Februar 1884 geführt. Die Gesellschaft ist bereit, auf Grund dieses Entwurfes definitiv mit

uns abzuschliessen. Wir unsererseits würden in einem solchen Abschluss eine Garantie dafür erblicken, dass die Verwendung des neuen Beleuchtungsmittels successive in einem immer grösseren Theile unseres Stadtgebietes ermöglicht werden wird, ohne dass die Stadtgemeinde — welche im Gegentheil einen sichern Gewinn von dem Unternehmen bezieht — für diesen Zweck finanzielle Opfer zu bringen hat.

Von diesem Gesichtspunkt aus und mit Rücksicht darauf, dass uns in Folge unserer auf die finanzielle Leistungsfähigkeit der »Städtischen Elektricitätswerke« zur Erfüllung der von ihnen zu übernehmenden Verpflichtungen ein Schreiben der Deutschen Edison-Gesellschaft zugegangen ist, in welchem diese Gesellschaft sich verpflichtet: sofern zwischen uns und den Städtischen Elektricitätswerken über die Errichtung zweier in der Dorotheenstadt und Alt-Berlin zu errichtenden Centralstationen ein Vertrag zu Stande kommt, den Städtischen Elektricitätswerken die Mittel zum Bau dieser Stationen bis zum Betrage von M. 3500000 zu gewähren, sowie mit Rücksicht darauf, dass wir an der finanziellen Potenz der Deutschen Edison-Gesellschaft zur Erfüllung dieser gegen die Städtischen Elektricitätswerke und gegen uns übernommenen Verpflichtung nach den von uns hierüber angestellten Ermittelungen zu zweifeln keine Veranlassung haben, glauben wir der Stadtverordnetenversammlung die Beschlussnahme im Sinne unseres ad 1 gestellten Antrages um so mehr empfehlen zu dürfen, als die Concessionen, welche — wie zu erwarten war — von der Gesellschaft gegen die von ihr zu übernehmenden Verpflichtungen gefordert werden, uns durchaus in der Billigkeit begründet zu sein scheinen. Es wird sich dies des Näheren erhellen aus der speciellen Erläuterung des Vertragsentwurfes (vgl. unten). Aus diesen Erläuterungen theilen wir Folgendes mit:

Der § 1 in Verbindung mit § 9 sichert die Errichtung der Stationen und die spätere nach diesseitigem Ermessen erforderliche Erweiterung derselben binnen bestimmter Fristen bei Strafe des Ueberganges der gesammten Anlagen an die Stadtgemeinde nur gegen Erlegung des Taxwerthes. Die Bestimmung, dass die beiden Stationen dergestalt zu erbauen und einzurichten sind, dass eine jede derselben »für den Dienst von zunächst 6000 gleichzeitig brennenden Glühlampen von 16 Normalkerzen Leuchtkraft oder deren Aequivalent in Strom ausreicht und dass bei eintretendem Bedürfniss die Leistungsfähigkeit einer jeden auf 18000 Lampen gleicher Lichtstärke durch Aufstellung einer entsprechenden Zahl neuer Maschinen, Apparate u. s. w. erweitert werden kann«, beruht auf der Schätzung des actuellen und des in Zukunft voraussichtlich zu gewärtigenden Consums, welche wir auf Grund des uns von sachverständigster Seite zugegangenen Materials vorgenommen haben. Ausserdem enthält der § 1 das, wie uns scheint, mit Rücksicht auf die geräumigen Fristen, welche für die Einrichtung der neuen Stationen der Natur der Sache nach haben, bewilligt werden müssen, sehr werthvolle Versprechen, die öffentliche Beleuchtung der Strasse Unter den Linden, der Fortsetzung derselben bis zur Kaiser Wilhelmstrassenbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse durch provisorische Einrichtungen schon zum 1. October d. J. zu bewirken, sofern die Stadtgemeinde dies bis zum 1. Juni d. J. verlangt.

Wenn dies Verlangen gestellt wird, so müss die Gesellschaft für die mit Zuhülfenahme der St tion der Deutschen Edison-Gesellschaft, Friedric strasse, zum 1. October d. J. herzustellenden p visorischen Einrichtungen der öffentlichen l leuchtung der gedachten Strassen, welche spä von der Station Dorotheenstadt resp. Alt-Ber aus erfolgen würde, ein nicht unerhebliches I pital à fonds perdu aufwenden. Die alte Stat der Städtischen Elektricitätswerke in der Ma strasse und die Station Friedrichstrasse müss zusammen wirken, um für jene Strassenbeleu tung und für die jetzigen an die Station Friedr strasse angeschlossenen Consumenten den e derlichen Strom zu liefern.

Dass diese Ströme einstweilen abgabefrei ben, würde uns selbst dann als ein nicht a weisendes Verlangen der Gesellschaft erschei wenn wir nicht auch den neuen Centralstati eine zweijährige Abgabefreiheit vom 1. October ab zugestanden hätten, worüber wir uns weit zu § 4 näher erklären würden.

Wir würden übrigens darauf halten, das vor der eventuellen Vollziehung des Vertrage Verzeichniss der gegenwärtig an die Station Frie strasse angeschlossenen Consumenten vor werde, damit spätere Zweifel über die Meng an diese Abnehmer zu liefernden Stromes verm werden, sowie darauf, dass bei der event Herstellung der provisorischen öffentlichen Be tung der mehrgedachten Strassen solche E tungen getroffen werden, dass — wenngleic für die Zahlung der in den Strassen anzubring Glühlicht- oder Bogenlampen nach den üb Bezahlung derselben nach § 6 des Vertrag 6./19. Februar 1884 getroffenen Bestimmunge nothwendig wäre — der für die öffentli leuchtung der qu. Strassen gelieferte Str messen werden kann. Der nach Abzug de dieses und der Menge des an die Consu

der Friedrichstrasse gelieferten Stromes aus den beiden alten Stationen hergegebene Strom bildet das abgabepflichtige Object.

Der § 3 enthält neben der Erweiterung der räumlichen Ausdehnung des Unternehmens die erste derjenigen Concessionen, welche die Gesellschaft verlangt hat. Wir halten um so mehr für unbedenklich, dieselbe zuzugestehen, als aus diesem Zugeständniss ein Nachtheil für die Stadt nicht zu besorgen ist. Wir erachten es im Gegentheil für einen Vortheil, wenn die Stadtgemeinde, die gleichen Vertragsbedingungen, welche andere Unternehmer bieten, vorausgesetzt, mit einer und derselben Gesellschaft, statt mit verschiedenen Gesellschaften im Vertragsverhältniss steht.

Im § 4 erkennt die Gesellschaft endgültig an, dass, was sie bisher principiell noch nicht zugestanden hatte, die 10 proc Abgabe auch von der Bruttoeinnahme aus den Lampengebühren und aus der Vermiethung von Elektricitätsmessern zu entrichten sei. Dagegen verlangt sie Befreiung von der Abgabe für Installationen. Dieses Zugeständniss zu machen, tragen wir um so weniger Bedenken, als durch den § 6 den Consumenten ein erheblicher Vortheil zugesichert wird.

Das weitere im § 4 geforderte Zugeständniss, nach welchem die 10 proc. Abgabe von den Bruttoeinnahmen erst zwei Jahre nach Eröffnung des Betriebes einer jeden der beiden neuen Stationen zu laufen beginnen würde, haben wir bei den Erfahrungen, welche gegenwärtig über die jedenfalls in den ersten Betriebsjahren ausserordentlich geringen finanziellen Erträge elektrischer Beleuchtungsanlagen vorliegen, nicht versagen zu können geglaubt.

Der § 5 soll eine andere aus dem früheren Vertrage entstandene Differenz ausgleichen. Im Abs 1 § 3 jenes Vertrages war bestimmt: Bei Berechnung der im § 2 bestimmten Abgaben werden auch diejenigen Einnahmen berücksichtigt, welche die Gesellschaft aus Stromlieferungsverträgen bezieht, die sie für einzelne Grundstücke oder Grundstückscomplexe in dem § 1 bezeichneten Stadttheile oder im sonstigen Gebiete der Stadt abgeschlossen hat oder abschliessen wird, ohne Rücksicht darauf, ob sie eine Benutzung des Strassenterrains bedarf.

Die Erfüllung dieser von der Deutschen Edison-Gesellschaft übernommenen Verpflichtung haben wir, nachdem die Städtischen Elektricitätswerke in diesem Vertrage eingetreten waren, von dieser gefordert, wie wir annehmen, mit formellem Rechte, da die Städtischen Elektricitätswerke in alle aus dem Vertrage mit der Deutschen Edison-Gesellschaft entsprungenen Rechte und Pflichten eingetreten sind. Indessen unser Anspruch wurde bestritten und eine unbedingte Anerkennung musste allerdings den Städtischen Elektricitätswerken um so schwerer werden, als sie sich einen Regress an die Deutsche Edison-Gesellschaft nicht vorbehalten hatten und daher in Gefahr waren, ohne Sicherheit des Ersatzes die Abgabe von Einnahmen zu zahlen, welche sie gar nicht gehabt hatten. Unter diesen Umständen haben wir geglaubt, unter der Voraussetzung der Zahlung der für 1884, 1885, 1886 rückständigen Abgaben auf die fernere Geltendmachung jenes Anspruches um so mehr verzichten zu dürfen, als nach dem weiteren Inhalte dieses Paragraphen die betreffenden Leitungen mit dem 1. October 1889 an eine der Stationen der Städtischen Elektricitätswerke angeschlossen werden sollen, womit dann die Zahlung der Abgabe auch von dem bisher von der deutschen Edison-Gesellschaft gelieferten elektrischen Strome gesichert ist.

Die Erläuterungen zum Antrage II lauten wie folgt: Schon in einem am 11. Januar v. J. uns erstatteten Berichte hatte das Curatorium für die städtischen Erleuchtungsanstalten ausgeführt, dass die Strasse Unter den Linden in Bezug auf die öffentliche Beleuchtung anderen Strassen erheblich nachstehe und uns einen Plan zur Verbesserung der Gasbeleuchtung vom Pariser Platz bis zur Schlossbrücke vorgelegt, dessen Durchführung an einmaligen Ausgaben nach dem aufgestellten Kostenanschlag M. 77 100 erfordert haben würde. Nicht die Grösse dieser Kosten, sondern der Wunsch, die bessere Beleuchtung jenes schönsten Strassenzuges unserer Stadt mit elektrischem Lichte herbeizuführen, haben uns abgehalten, der Ausführung jenes Planes näher zu treten. Wir glaubten, dass eine dem Charakter jener Stadtgegend würdige Beleuchtung nur mittels elektrischen Bogenlichtes geschaffen werden könne.

Der grossartige Eingang, welchen die Strasse Unter den Linden in unsere jetzige Kaiserstadt bildet, die beliebte Promenade in derselben, der monumentale Charakter, welchen die Gebäude an dieser Strasse und an ihrer Fortsetzung bis zum kgl. Schlosse tragen, rechtfertigen gewiss die Anwendung des schönsten, wenn auch zur Zeit noch kostbarsten Beleuchtungsmittels hier auch in höherem Maasse als in der bis zur Friedrichstrasse bereits mit Bogenlicht versehenen Leipzigerstrasse, welche, wie glänzend sie sich auch in der neueren Zeit entwickelt hat, doch in ästhetischer wie in geschichtlicher Bedeutung hinter dem Strassenzuge zurücksteht, an welchem unser Kaiser, unser Kronprinz residirt, in welcher an allen vaterländischen Feiertagen der Mittelpunkt der Festfreude ist, welcher wiederholt die via triumphalis unserer siegreich heimkehrenden Krieger gebildet hat.

Es kommt hinzu, dass die Gründer der Kaiser Wilhelmstrasse die Absicht haben, die Häuser dieser neuen sich würdig an den Strassenzug, den wir eben zu charakterisiren versucht haben, anschliessenden Strasse mit elektrischem Lichte zu versorgen, und dass die Gefahr eine dringende ist, dass in den Gebäuden dieser Strasse, sei es in einzelnen, sei es in zu einem Blocke vereinigten, private Anlage eingerichtet werde, wenn die Zuführung elektrischen Stromes aus einer Centralstation nicht in baldiger Aussicht steht.

Es waren vorzugsweise die vorstehend dargelegten Momente, welche wesentlich dazu mitwirkten, dass wir nach verschiedenen Seiten hin Fühlung darüber zu gewinnen suchten, ob nicht die Gründung einer Centralstation zur Erzeugung elektrischen Lichtes in der Dorotheenstadt und in Alt-Berlin durch private Unternehmung zu erreichen sei.

Nachdem diese Bemühungen schliesslich zu dem Ergebnisse geführt haben, welches wir ad I dieser Vorlage dargelegt haben, glauben wir nicht daran zweifeln zu dürfen, dass, falls unser Antrag ad I Annahme findet, die vorstehend angedeuteten Gesichtspunkte die Stadtverordnetenversammlung bestimmen werden, auch dem Antrage ad II ihre Zustimmung zu geben.

Berlin, 29. April 1887.

gez. v. Forckenbeck.

Der Nachtragsvertrag lautet wie folgt:

§ 1. Die Actiengesellschaft ›Städtische Elektricitätswerke‹ verpflichtet sich, zwei neue Centralstationen zur Erzeugung elektrischen Stromes — die eine in der Dorotheenstadt, die andere im Stadttheil Alt-Berlin — dergestalt zu erbauen und einzurichten, dass eine jede dieser Anlagen für den Dienst von zunächst 6000 gleichzeitig brennenden Glühlampen von 16 Normalkerzen Leuchtkraft oder deren Aequivalent in Strom ausreicht, und dass bei eintretendem Bedürfniss die Leistungsfähigkeit einer jeden auf 18000 Lampen gleicher Lichtstärke durch Aufstellung einer entsprechenden Zahl neuer Maschinen, Apparate u. s. w. erweitert werden kann.

Die Actiengesellschaft ›Städtische Elektricitätswerke‹ verpflichtet sich ferner, die Centralstation für Alt-Berlin binnen längstens zwei Jahren, die für die Dorotheenstadt binnen längstens zwei und einem halben Jahr nach Abschluss dieses Vertrages mit den entsprechenden Kabelleitungen in vollkommen betriebsfähigem Zustande herzustellen. Für den Fall, dass unvorhergesehene Verzögerungen oder Unterbrechungen des Baues ohne Schuld der Gesellschaft eintreten sollten, wird der Magistrat eine entsprechende Verlängerung der obigen Frist gewähren.

Die Gesellschaft verpflichtet sich endlich, unter Zuhülfenahme der in der Friedrichstr. 85 belegenen Station der Deutschen Edison-Gesellschaft, solche provisorische Einrichtungen zu treffen, dass die öffentliche Beleuchtung der Strasse Unter den Linden, der Fortsetzung derselben bis zur Kaiser Wilhelmstrassenbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bereits zum 1. October d. J. erfolgen kann, sofern die Stadtgemeinde dies bis zum 1. Juni d. J. verlangt.

Der den gegenwärtig an die Station Friedrichstrasse angeschlossenen Consumenten und der eventuell für die öffentliche Beleuchtung der vorgedachten Strassen und der Kaiser Wilhelmstrassenbrücke gelieferte Strom bleibt bis zur Abgabenpflichtigkeit der in der Dorotheenstadt zu errichtenden Station (vgl. § 4) abgabenfrei.

§ 2. Der Magistrat ist berechtigt, durch einen seiner Beamten von den Bauprojecten für die im § 1 gedachten Centralstationen und von deren successiven Ausführung fortlaufende Kenntniss zu nehmen. Die Gesellschaft ist verpflichtet, diesem — ihr vom Magistrat zu bezeichnenden — Commissarius die Einsicht der Bauprojecte zu gewähren und ihm vor und während der Ausführung der Anlagen in Betreff der für dieselben zu verwendenden Grundstücke, der in Betrieb zu setzenden Maschinen u. s. w. jede Information zu ertheilen, welche ihm wünschenswerth sein sollte, um sich ein Urtheil über die Frage zu bilden: ob die von der Gesellschaft getroffenen Dispositionen geeignet sind, den beiden Centralstationen die im § 1 vorgesehene actuelle, sowie die daselbst in Aussicht genommene zukünftige Leistungsfähigkeit zu sichern.

Sollte der Magistrat auf Grund der Berichte seines Commissars zu der Ueberzeugung gelangen, dass die von der Gesellschaft getroffenen Dispositionen in dem einen oder anderen Punkte nicht geeignet seien, eine solche Leistungsfähigkeit der Stationen, wie sie im § 1 dieses Vertrages vorgesehen ist, zu verbürgen, so wird er seine desfallsigen Erinnerungen der Gesellschaft mittheilen.

Die Gesellschaft hat diese Erinnerungen zu beachten oder, falls sie dieselben für unbegründet hält, in einer 14 Tage nach Empfang der Erinnerungen, dem Magistrate einzureichenden Erklärung auf schiedsrichterliche Entscheidung anzutragen.

In diesem Falle hat jeder Theil binnen 14 Tagen, nachdem die Erklärung der Gesellschaft beim Magistrat eingegangen ist, einen Schiedsrichter zu ernennen.

Die beiden ernannten Schiedsrichter werden sich über die Zuziehung eines Obmannes einigen. Gelingt eine solche Einigung nicht, so wird das Schiedsgericht aus dem Rector der technischen Hochschule zu Charlottenburg und den von den Parteien ernannten beiden Sachverständigen gebildet.

§ 3. Das Gebiet der Stadt, in dessen Strassen es der Actiengesellschaft ›Städtische Elektricitätswerke‹ gestattet sein soll, Leitungen zur Fortführung elektrischer Ströme anzulegen und zur Anlage dieser Leitungen und der accessorischen Theile derselben die Strassendämme oder die Bürgersteige zu benutzen, soll fortan den Umfang haben, welcher auf dem diesem Vertrage beigefügten Plane mit rother Farbe bezeichnet ist.

Die Festsetzung im § 1, Abs. 2 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 bleibt in Kraft, jedoch verpflichtet sich der Magistrat in dem Falle, dass andere Unternehmer sich um die Concession bewerben sollten, sei es durch die Strassen des im Abs. 1 dieses Paragraphen bezeichneten Theiles

des Stadtgebietes, sei es in einem anderen Theile des Stadtgebietes, elektrische Ströme zu leiten, die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« hiervon in Kenntniss zu setzen und, falls diese innerhalb einer vom Magistrat bestimmten Frist die gleichen Bedingungen zugesteht, ihr den Vorzug zu geben.

§ 4. Nach dem § 2 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 soll, abgesehen von dem der Stadtgemeinde zukommenden Antheil an dem Reinertrage des Unternehmens, die jährliche Abgabe, welche der Stadtgemeinde zu entrichten ist, jedenfalls 10 % der Bruttoeinnahme betragen. Diese Bestimmung findet auf die Lieferung elektrischen Lichtes und elektrischer Kraft aus den neuen Stationen nur mit der Maassgabe Anwendung, dass die Abgabe erst zwei Jahre nach Eröffnung des Betriebes einer jeden der beiden neuen Stationen zu laufen beginnt.

Im Uebrigen wird der § 2 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 dahin declarirt, dass die 10 proc. Abgabe zu entrichten ist von den Bruttoeinnahmen, welche die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« bezieht,

a) aus den Zahlungen für die Stromlieferung,
b) aus den Lampengebühren,
c) aus der Vermiethung von Elektricitätsmessern,

dagegen nicht von den Bruttoeinnahmen, welche die Gesellschaft aus von ihr bewirkten Installationsarbeiten (vgl. § 10 des Vertrages) bezieht.

§ 5. Nachdem die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« von den im Abs. 1 § 3 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 bezeichneten Einnahmen der Deutschen Edison-Gesellschaft die 10 %ige Abgabe für die Jahre 1884, 1885 und 1886 mit M. . . . an die Stadthauptkasse abgeführt hat und, mit der dem Magistrate vorgelegten Genehmigung der Deutschen Edisongesellschaft, sich verpflichtet hat, die sämmtlichen Leitungen, mittels deren den Consumenten elektrische Ströme aus der der Deutschen Edison-Gesellschaft gehörigen Beleuchtungsstation in der Friedrichstrasse zugeführt werde, bei Fertigstellung der Station in der Dorotheenstrasse an eine der Stationen der Städtischen Elektricitätswerke anzuschliessen, verzichtet der Magistrat auf die fernere Geltendmachung des auf Grund der Bestimmung im § 3 des gedachten Vertrages der Stadtgemeinde zu stehenden Anspruchs.

§ 6. Die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« verpflichtet sich, diejenigen Installationsarbeiten, welche sie auch ferner in Gemässheit § 10 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 sich vorbehalten möchte, für einen Preis zu liefern, welcher mindestens um 15 % gegen den in der vom Magistrat genehmigten Preisliste pro 1886 angegebenen zurückbleibt. Die Preisbestimmung unterliegt überdies für jedes Jahr der Feststellung des Magistrates.

§ 7. In Folge der von der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« durch den gegenwärtigen Nachtragsvertrag übernommenen Verpflichtung zur Errichtung zweier neuer Centralstationen, erhöht die gedachte Gesellschaft die auf Grund des § 20 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 zur Sicherheit für die Erfüllung der übernommenen Verpflichtungen dem Magistrate bestellte Caution von M. 150000 bei Abschluss des Vertrages auf M. 250000 und verpflichtet sich, dieselbe bei Aufwendung von mehr als 2 Millionen Mark um 5 % des Mehrbetrages zu erhöhen.

§ 8. Die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« ist berechtigt, die aus dem Vertrage vom 6./19. Februar 1884 und diesem Nachtragsvertrage für sie entspringenden Rechte und Pflichten auf die Deutsche Edison-Gesellschaft zu übertragen, jedoch soll die erstere Gesellschaft ihren vorerwähnten Verpflichtungen erst dann enthoben sein, wenn die letztere Gesellschaft in rechtsverbindlicher Form die sämmtlichen der ersteren Gesellschaft obliegenden bezüglichen Verpflichtungen im vollen Umfange zu übernehmen sich verpflichtet hat.

Im Falle der Uebertragung der vorstehend gedachten Rechte und Pflichten auf die Deutsche Edison-Gesellschaft geht die gemäss § 20 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 und § 7 dieses Nachtragsvertrages bestellte Caution auf diese Gesellschaft über.

§ 9. Sollte die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« die in dem § 1 dieses Nachtragsvertrages übernommen Verpflichtungen binnen der daselbst bestimmten Fristen bzw. binnen der vom Magistrat etwa gewährten Nachfristen (vgl. § 1 Abs. 2) nicht erfüllen, oder sollte sie zu der Zeit, wenn der Magistrat ein Bedürfniss hierzu für vorliegend erachtet, die im § 1 vorgesehene Erweiterung der beiden Centralstationen nach der desfallsigen Aufforderung des Magistrates nicht um 8000 Lampen binnen der Frist je eines Jahres bewerkstelligen, so ist der Magistrat berechtigt, das ganze zwischen ihm und der Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« bestehende Vertragsverhältniss aufzuheben.

Macht der Magistrat von dieser Befugniss Gebrauch, so kommen die Bestimmungen des § 22 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 zur Anwendung und zwar, falls der Magistrat die Uebereignung der Anlagen gegen Zahlung des Taxwerths verlangt, dahin, dass dieses Recht nicht nur die auf Grund des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 errichteten Anlagen, sondern auch die etwa bereits in Folge dieses Nachtragsvertrages errichteten Anlagen begreift.

§ 10. Die §§ 27 und 28 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 werden aufgehoben. Alle anderen Bestimmungen des gedachten Vertrages, soweit sie vorstehend nicht abgeändert sind, bleiben in Kraft und finden selbige auch in Bezug auf die beiden auf Grund des gegenwärtigen Nachtragsvertrages errichteten Centralstationen Anwendung, der § 24 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 jedoch mit der Maassgabe, dass zwar die zehnjährige Frist, nach deren Ablauf der Magistrat »die Uebertragung des Eigenthums der ganzen Anlage und die Abtretung der Rechte aus allen auf diese Anlagen bezüglichen Verträgen verlangen kann«, vom Beginn des Betriebes des Unternehmens der städtischen Elektricitätswerke — welcher als mit dem 1. October 1885 erfolgt, von beiden contrahirenden Theilen angesehen wird — ab gerechnet wird, dass aber bei Anwendung der Bestimmungen des gedachten § 24 Abs. 2 unter b. c. d. die für die beiden neuen Stationen zu gewährende Entschädigung besonders und zwar dergestalt ermittelt werden soll, dass der Betrieb derselben als mit dem 1. October 1889 begonnen angesehen wird.

§ 11. Die Kosten und Stempel dieses in zwei Exemplaren ausgefertigten Vertrages trägt die Actien-Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke«.

Berlin. (Städtische Elektricitätswerke.) Im Anschluss an unsere Mittheilungen aus dem Geschäftsbericht der städtischen Elektricitätswerke (d. Journ. No. 14 S. 439) geben wir nachstehend den Rechnungsabschluss für das dritte Geschäftsjahr 1886 im Auszug.

Bilanz.

Debet.

An Contocorrent-Conto	M.	1049250,54
» Kassa-Conto	»	61289,49
» Cambio-Conto	»	811,15
» Effecten-Conto	»	178574,00
» Materialien-Conto	»	17840,69
» Installations-Conto	»	4022,89
» Bogenlampen-Conto	»	8693,88
» Elektricitätsmesser-Conto	»	12387,00
» Lampen-Conto	»	16379,00
» Inventarium-Conto	»	9186,97
Centrale Markgrafenstrasse:		
Grundstücks-Conto (ab ½% Abschreibung)	M.	548621,08
Maschinen-Conto (ab 10% Abschreibung)	»	450408,64
Strassenleitungs-Conto (ab 3% Abschreibung)	»	462059,15
Betriebsutensilien-Conto (ab 25% Abschreibung)	»	5110,58
Feuerversicherungs-Conto	»	1354,45
Betriebsmaterialien-Conto	»	3057,98
Centrale Mauerstrasse:		
Grundstücks-Conto (ab ½% Abschreibung)	»	216498,43
Maschinen-Conto (ab 10% Abschreibung)	»	289068,44
Strassenleitungs-Conto (ab 3% Abschreibung)	»	244488,26
Betriebsutensilien-Conto (ab 25% Abschreibung)	»	2396,31
Feuerversicherungs-Conto	»	1036,20
Betriebsmaterialien-Conto	»	4233,85
Grundstücks-Conto, Niederwallstrasse 18, Abschreibung ½%	»	154612,80
Grundstücks-Conto, Spandauerstrasse 49, Abschreibung ½%	»	450293,67
Hypotheken-Conto	»	66000,00
		4237675,45

Credit.

Per Actienkapital-Conto	M.	3000000,00
» Contocorrent-Conto: Creditores in laufender Rechnung	»	393344,74
» Krankenkassen-Conto	»	131,31
» Dividenden-Conto	»	350,00
» Vertragsabgaben-Conto	»	19062,09
» Grundstück Markgrafenstr. 44, Hypotheken-Conto	»	285000,00
Per Grundstück Niederwallstr. 18, Hyphotheken-Conto	M.	49500,00
» Grundstück Spandauerstr. 49, Hypotheken-Conto	»	420000,00
» Reservefonds-Conto	»	5540,31
» Erneuerungsfonds-Conto	»	5902,48
» Rückstellungs-Conto	»	57870,47
» Gewinn- und Verlust-Conto	»	974,05
Hiervon dem gesetzlichen Reservefonds M. 974,05.		
	M.	4237675,45

Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Handlungsunkosten-Conto	M.	60032,02
» Lampen-Conto	»	13151,58
» Elektricitätsmesser-Conto	»	2530,22
» Erneuerungsfonds-Conto, 2% von M. 268981,61	»	5379,63
» Centrale Markgrafenstrasse:		
Maschinen-Conto, Abschreibung 10% von M. 500454,04	»	50045,40
Strassenleitungs-Conto, Abschreibung 3% von M. 476349,64	»	14290,49
An Centrale Mauerstrasse:		
Maschinen-Conto, Abschreibung 10% von M. 321187,16	»	32118,72
Strassenleitungs-Conto, Abschreibung 3% von M. 231431,30	»	6942,94
An Grundstück Markgrafenstr. 44, Abschreibung ½% von M. 551377,97	»	2756,89
An Grundstück Mauerstrasse, Abschreibung ½% von M. 217586,36	»	1087,93
An Grundstück Niederwallstr. 18, Abschreibung ½% von M. 155389,75	»	776,95
An Grundstück Spandauerstr. 49, Abschreibung ½% von M. 452556,45	»	2262,78
An Inventarium-Conto:		
Mobilien, Abschreibung 10% von M. 4456,34 M. 445,63		
Comptoir- und Büreausutensilien, Abschreibung 20% von M. 745,40 M. 150,88		
Technische Instrumente, Abschreibung 10% von M. 2984,37 M. 298,44		
Bücher und Pläne, Abschreibung 10% von M. 443,13 M. 44,31		
Werkzeuge, Abschreibung 25% von M. 1983,99 M. 496,00		1435,26
An Centrale Markgrafenstrasse:		
Betriebsutensilien-Conto, Abschreibung 25% von M. 6814,11	»	1703,53
An Centrale Mauerstrasse:		
Betriebsutensilien-Conto, Abschreibung 25% von M. 3195,08	»	798,77
	»	974,05
An Reingewinn laut Bilanz	M.	196287,16

Credit.

Per Centrale Markgrafenstrasse: Betriebs-Conto, Gewinn an Stromlieferung	M.	70399,06

Digitized

Per Centrale Mauerstrasse:		
Betriebs-Conto, Gewinn an Stromlieferung	M.	549,68
Per Zinsen-Conto	»	38300,29
» Installations-, Materialien- und Bogenlampen-Conto	»	52751,64
Per Grundstück Markgrafenstrasse, Nettoertrag	»	9775,15
Per Grundstück Mauerstr. 44, Nettoertrag	»	8476,65
Per Grundstück Niederwallstr. 18, Nettoertrag	»	5203,50
Per Grundstück Spandauerstr. 49, Nettoertrag	»	4381,19
Per Bonificationsconto	»	6450,00
	M.	196287,16

Brüssel. (Elektrische Gesellschaft.) Die Compagnie Générale d'Electricité, Brüssel, welche mit einem Actienkapital von frs. 1,35 Millionen arbeitet, hat die mit frs. 325811 übernommene Unterbilanz im Laufe des Jahres 1886 auf frs. 579801 erhöht.

Gothenburg. (Gasanstalt.) Die hiesige Gas-Compagnie, deren Concession demnächst abläuft, hat der Commune den Antrag gemacht, die Gaswerke auf 5 Jahre für die jährliche Summe von 50000 Kronen zu pachten und der Stadt überdem eine Vergütung von 1 Oere für jedes erzeugte Cubikmeter Gas zu zahlen. Die Gesellschaft will das jetzige Gaswerk nebst Rohrnetz für ihre Rechnung unterhalten, dagegen sollen die Kosten aller Neuanlagen von der Stadt bestritten werden. Die Gesellschaft verlangt für das Gas von Privaten 17 Oere pro Cubikmeter gegen jetzt 21 Oere, und für öffentliche Zwecke 9 Oere gegen jetzt 10 Oere. Die Gesellschaft, deren Actien vielfach in Hamburger Händen sind, zahlte zuletzt 50% Dividende.

Hamm. (Gaspreis.) Die seit längerer Zeit beabsichtigte Ermässigung des Gaspreises ist durch Beschluss der Stadtverordnetenversammlung genehmigt und ist die Preisscala wie folgt festgesetzt worden: Der Grundpreis beträgt 13½ Pf. pro Cubikmeter. Bei einem Verbrauch von 2000 bis 10000 cbm sollen 4%, von 10000 bis 50000 cbm 8% und von 50000 bis 100000 cbm 12% Rabatt gewährt werden. Der Preis des Gases zu gewerblichen Zwecken ist auf 12 Pf. pro Cubikmeter festgesetzt. Bei einem Verbrauche von 2500 bis 5000 cbm werden 8⅓%, von 5000 bis 10000 cbm 16⅔% und von 10000 bis 15000 cbm 25% Rabatt vergütet. Für Neuanschaffungen und Neueinrichtungen der Gasanstalt sind M. 45000 von der Stadtverordnetenversammlung bewilligt.

Klagenfurt. (Gasgesellschaft.) Der Geschäftsabschluss gestattet die Vertheilung einer Dividende von 6% wie im Vorjahr.

Mainz. (Gaswerk.) In der Stadtverordnetenversammlung am 17. Mai wurde betreffs des Gaswerkes auf Antrag der Herren Bamberger und Raké beschlossen, das jetzige Gaswerk zu erweitern und von der Erbauung eines neuen Gaswerks vor dem Mombacher Thore oder der Errichtung eines Filialwerks in der Neustadt abzusehen. Ferner wird auf Antrag der vereinigten Finanzcommission und der Gasdeputation beschlossen, die beantragte Herabsetzung des Preises für Leuchtgas auf 20 Pf. und für Nutzgas auf 13,5 Pf. pro Cubikmeter erst mit dem 1. September eintreten zu lassen, und eine weitere Reduction auf 18 Pf. resp. 12 Pf. pro Cubikmeter für das Rechnungsjahr 1888/89 schon heute in Aussicht zu nehmen und die Bürgermeisterei zu ersuchen, einen diesbezüglichen Antrag rechtzeitig vor die Stadtverordnetenversammlung zu bringen, unter der Voraussetzung, dass die vorgeschlagenen Erweiterungsbauten vor dem 1. September 1887 bzw. 1. April 1888 vollendet sein werden.

Mülhausen i. E. (Elektrische Beleuchtung.) Die Stadt hat unterm 13. Mai mit der Firma Siemens und Halske in Berlin einen Vertrag abgeschlossen, durch welchen diese Firma ermächtigt wird, auf ihre Kosten und Gefahr die elektrische Beleuchtung einzuführen. Es soll zunächst auf dem Kohlenhofe des Bahnhofs eine Centralstation errichtet werden; die Leitungskabel werden in den dem Bahnhofe zunächst gelegenen Quartieren gelegt; später denkt man an die Errichtung von mehreren Stationen. Die Firma verpflichtet sich, wenn später die Einnahmen einen gewissen Procentsatz überstiegen haben werden, der Stadt einen Theil ihres Gewinnes abzugeben.

New-York. (Elektrische Centralstationen in Amerika.) Ueber die Verbreitung des elektrischen Lichtes in Amerika machte der Elektriker Ross auf Grund persönlicher Kenntniss im elektrotechnischen Verein in Wien folgende Mittheilungen (vgl. auch d. Journ. 1885 S. 492). In den Vereinigten Staaten gibt es gegenwärtig 426 Centralstationen für elektrische Beleuchtung, deren einige motorische Kraft abgeben. Die Zahl der von diesen Anlagen beleuchteten Bogenlampen dürfte sich auf 80000, die der Glühlampen auf 300000 belaufen. Hier ist natürlich die Unzahl jener Glühlampen und Bogenlichter nicht gerechnet, welche nicht durch öffentliche Centralstationen, sondern durch private Dampfmotoren erhalten werden. Abgesehen von kleineren Elektricitätsunternehmungen, geht die ganze grosse Bewegung von vier Gesellschaften: der Edison Company, der Brush Company, der United states electric Light Company und der Thomson-Hustongesellschaft aus. Der Betrieb der obgenannten Lampenzahlen erfordert 150000 H.P.; Wasserkräfte werden trotz des Niagarafalles und anderer reich-

sich verbindenden Wasserwerken selbst vermehrt. Die Gesammtlänge der Leitungsstrecke dieser Anlagen dürfte die Ausdehnung von 600 km gewonnen haben, wovon 500 km über und etwa 50 km unterirdisch geführt sind. Chicago hat ungefähr zwei Millionen unterirdischer Leitungen, New York weniger; dagegen sind die Städte mit einem dichten Netz oberirdischer Drähte unwohnen, so dass manche Strasse 300 Leitungen aufweist, wovon allerdings der grösste Theil für den Telephon und Telegraphenbetrieb gehört. Die Gefahren des elektrischen Stromes schrecken die Amerikaner wenig von seinem Gebrauche ab; in den letzten 10 Jahren kamen Unfälle trotz der ungewöhnlich hohen Spannungen, denen man sich in Amerika aussetzt, nur gering vor. Der Löwenantheil an der öffentlichen Beleuchtung fällt den Bogenlichtanlagen zu. Eine eigene Industrie für Kohlenstäbe hat sich in den Vereinigten Staaten gebildet und blüht daselbst üppig empor. Für die Lampen aller Systeme werden eine Reihenlichtart der Dynamomaschine eingeführt, so dass die Kohlenstäbe in Folge dieser Concurrenz viel billiger besorgen werden können als in Europa. 20 Städte haben bereits Thurmbeleuchtung. Von hohen, eigens gebauten Thürmen ergiessen mächtige Bogenlichter über die Städte ihr magisches Licht. Die Thürme haben die Höhen von 38 bis 76 m und stehen 240 bis 480 m weit von einander ab in mittleren Thurse sind für solliches, die meisten jedoch Gruppen zu vier Lampen. Die Stadt Detroit mit einem Gemeind-Areal von 42 qkm und 120000 Einwohnern wurde zu ihrer Beleuchtung 12000 Gaslampen bedürfen, doch gibt es hier kein Gas; 122 Thürme besorgen die elektrische Beleuchtung und zwar 100, welche die der Stadt Wien um das Doppelte übertrifft. Die Thürme sind sehr elegant gebaut und behindern die Passage gar nicht.

Paris. (Société Edison.) Der kürzlich veröffentlichte Bericht der Société Continentale Edison, welche bekanntlich die zwei anderen Pariser Edison-gesellschaften in sich aufnahm, erwähnt des mit der Firma Siemens und Halske in Berlin abgeschlossenen Gesellschaftsvertrages, welcher die Ausgabe von 20000 neuen Actien und 20000 Obligationen zur Folge hatte, die gelegentlich Gründungsactien. Von Gewinn dieser Transaction wurden im Jahre 1886 der Abschluss inbegriffen, ein weiterer Betrag von 6m 350000 kommt den laufenden Jahr zu Statten. Gleichzeitig seien mit Siemens und Halske noch weitere Abmachungen für Oesterreich, Russland und Belgien getroffen worden, über deren Natur der Bericht nichts Näheres bringt. Die Gesammtzahl der Abonnenten stieg, in der Bilanz mit rund 11750 figurirenden Einzelcompagnie, worauf die neuerworbenen Ergebnisse die Verbuchung einer Dividende von 7 Lire auf je eine Actie von 250 Lire gestatteten. Die Verbreitung des elektrischen Lichtes in Frankreich schreitet stetig fort, sicher viel langsamer als in Amerika. Figt der Bericht hinzu. Drei Centralstationen sind gegenwärtig in Betrieb: St. Etienne, Lyon und Reims. Die letzteren Installationen beeifern sich auf 344 mit 50000 Lampen. Die Gesellschaft arbeitet jetzt mit einem eingezahlten Kapital von fr. 15000000 und hat die Defizit der früheren Jahre vollständig ausgeglichen, es ist auch eine kleine Reserve von fr. 41500 vorhanden. Die Actien stehen demnächst auf offiellen Kotirung gelangen; unter der Hand haben kürzlich Umsätze zu 450 stattgefunden.

Wien. (Elektrische Beleuchtung.) Noch dem im Gemeinderathe die theilweise sehr ernsten Debatten über die Bedingungen für die Kabellegung seitens der Imperial Continental Gasgesellschaft zur Beleuchtung der Hofttheater vor kurzem ihren Abschluss gefunden haben, ist in der verflossenen Woche der Vertrag, welcher zwischen der Commune Wien und dem Herrn Franz Fischer tas de Firma Siemens & Halske wegen Errichtung einer elektrischen Centralstation in der Kärtnergasse No. 3 (Neubaugasse No. 6) abgeschlossen worden soll, zur Verhandlung gekommen. Nach dem Vertrage ist die Unterzeichnung vorpflichtet, innerhalb der Zeit von 4 Uhr nachmittags bis 1 Uhr nachts unbedingt Elektrizität zu Beleuchtungszwecken abzugeben. Sollte der Unternehmung die öffentliche Beleuchtung zugewiesen werden, so ist sie gleichfalls verpflichtet, auch diese Beleuchtung die Gesellschaft verpflichtet, die erforderliche Elektrizität zu jeder Zeit zu liefern. Die Verhandlung des Anerbietens an die Beleuchtung und namentlich Leitungen in inneren der Häuser und Wohnungen besorgt die Unternehmung. Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, die Preise für diese Herstellungen von Jahr zu Jahr mit der Unternehmung zu vereinbaren. — In einer Debatte wurde über die Zweckmässigkeit des Vertrages lebhaft verhandelt und derselbe sodann zur weiteren Berathung an eine Commission verwiesen. Trotzdem die Ausführungen der Redner sachlich kaum wesentlich Neues enthalten, dürfte es interessiren sein, den von einigen Hauptrednern eingenommenen Standpunkt hier kurz zu charakterisiren.

Nachdem der Referent, Herr Huber, die die Hauptbestimmungen des Vertrages recht und dessen Annahme empfohlen, erklärt sich Dr. Lueger gegen den Vertrag. Er und seine Collegen könnten nur dafür stimmen, dass die elektrische Beleuchtung ausschliesslich von der Commune in die Hand genommen werde. Der Contrahent d Commune aber sei gar nicht als solcher zu

trachten, man wisse nicht, wer hinter ihm stehe. Die Abgaben seien nach dem Vertrage viel zu gering, die Preise für elektrisches Licht viel zu hoch im Verhältnisse zu Berlin. Dr. Mandl vermuthet, dass hinter den Contrahenten die Gasgesellschaft stehe und erklärt sich gegen den Vertrag. Referent, Dr. Huber, wendet sich gegen solche willkürliche Annahmen, aus welchen dann Schlüsse ohne jede Berechtigung gezogen werden. Die Firma Siemens & Halske sei im Einvernehmen mit Fischer vorgegangen und habe auch gemeinsam mit demselben die Verhandlungen mit der Commune geführt, und nach den ganz offenen Erklärungen der Firma Siemens & Halske dürften diese als die eigentlichen Contrahenten angesehen werden. Dr. Proksch sieht in dem Abschlusse dieses Vertrages die Verleihung eines Monopols und ist ebenfalls für communalen Betrieb. Bürgermeister Uhl lässt eine Zuschrift verlesen, worin erklärt wird, dass die Firma Siemens & Halske gemeinsam mit F. Fischer die Concession zu erwerben gedenken. R. v. Geitler will, dass das elektrische Licht den Wienern dort zu Theil werde, wo es die Verhältnisse gestatten. Darum dürfe man solche Unternehmungen nicht hindern, sondern müsse sie nach Möglichkeit fördern. Von einem Monopole könne keine Rede sein, denn es sei nirgends bestimmt, dass diesem Contrahenten allein das Recht, elektrisch zu beleuchten, ertheilt werde, ja nicht einmal, dass in dieselbe Strasse nicht ein zweites Kabel gelegt werde. Dr. Scholz führt aus, dass alles, was von Monopolisirung vorgebracht wurde, unrichtig sei, schon darum, weil die Leitung des Stromes von einem Centrum aus nur bis zu einer geringen Entfernung möglich sei. Dr. Richter weist darauf hin, welche Unmasse von Hindernissen dem Ingenieur Fischer bereitet wurden. Heute spreche man wieder von der Verstadtlichung des elektrischen Lichtes, von den nothwendigen Millionen spreche aber Niemand. Nach der Ansicht der Gegner erhalte man elektrisches Licht, wenn man den Bau der Centralstation mit allen Mitteln hindere. Andere lasse man nicht bauen, selbst werde man nicht bauen. So müsse Wien zurückbleiben. Zu alledem sei die Benutzung der Elektricität noch lange nicht auf jener Höhe angelangt, dass derlei Unternehmungen nicht als gewagte Speculation erscheinen. Glaube wirklich Jemand an ein Monopol? Könne nicht Jeder sein Haus, wie er will, elektrisch beleuchten? Wenn er nicht Dampfkessel aufstelle, brauche er nicht einmal die Commune zu fragen. Sind nicht schon vier bis fünf elektrische Stationen verschiedener Unternehmer projectirt? Könne nicht Jedermann neben einer Centralstation eine zweite errichten? Die Elektricität werde allerdings dem Gase Concurrenz machen, aber diese werde bewirken, dass Gas und elektrisches Licht billiger werden. Heute sei elektrisches Licht noch ein Luxusartikel, und diesen der Bevölkerung zu liefern, könne ebensowenig Aufgabe der Commune sein, als ihr Gefrornes um billigen Preis herzustellen. Dr. Vogler erklärt sich als Freund der eigenen Regie, im vorliegenden Falle aber sehe er in derselben keinen Vortheil. Das Risico, welches ein Privatunternehmer auf sich nimmt, dürfe die Commune als Verwalterin der Steuergulden nicht auf sich nehmen. Warum nehme Wien nicht Geld zu 4% auf und kaufe Industrieactien, die 8% tragen? Wäre ein solches Geschäft nicht gerade so sicher und reell wie das andere? Schlechter spricht für die eigene Regie, wenigstens insoferne, als die Unternehmer verpflichtet werden sollen, nach einjährigem Betriebe auf Verlangen die Station mit allem zum Betriebe Nothwendigen an die Commune gegen den Selbstkostenpreis zu übergeben. Er stellt einen diesbezüglichen Antrag. Dr. Stern weist darauf hin, dass es Pflicht des Gemeinderathes sei, Wien die Benutzung des elektrischen Lichtes zu ermöglichen. Andererseits müsse man namentlich im Hinblick auf die Finanzlage sich vor Augen halten, dass die Steuerträger nicht zu zweifelhaften Speculationen herangezogen werden dürfen. Wünschenswerth sei es allerdings, dass der Commune neue Einnahmsquellen erschlossen werden. Das könne aber nur dann geschehen, wenn mit Sicherheit auf die Rentabilität einer solchen Unternehmung gerechnet werden könne. Er sei für die Verstadtlichung der Tramway eingetreten, weil er diese Sicherheit dort gegeben sah; hier aber müsse er sich gegen die eigene Regie aussprechen, weil weder ein Monopol zu Gunsten der Stadt möglich, noch ein sicherer Ertrag zu erwarten wäre. Es müsste das investirte Kapital vollkommen gesichert und also das Unternehmen ein consolidirtes, nicht ein solches sein, bezüglich dessen dem Experiment noch ein weiter Spielraum offen steht. Experimentiren mit anvertrautem Gelde, mit dem Gemeindevermögen, mit den Steuergeldern, das könnte man nicht verantworten. Es müsse das Unternehmen einen Ertrag liefern, weil ja die Commune nicht Geschäfte zu ihrem Vergnügen betreiben wolle, und es müsste dieser Ertrag ein solcher sein, dass er procentuell den Zinsfuss der communalen Schuldobligationen übersteige, weil man ja andernfalls am besten thun würde, die Communallooso und Obligationen zurückzukaufen, gerade so, wie es der Grundentlastungsfonds mache. Redner beruft sich auf die Berechnungen des Stadtbauamtes, welche nicht nur eine grosse Anlagesumme, sondern auch die Errichtung eines eigenen elektrotechnischen Büreaus voraus-

Digitized by Google

setzen. Der vorliegende Vertrag sei wiederholt in den Fachsectionen berathen und bearbeitet worden und erscheine vollkommen ausreichend und der Einführung des elektrischen Lichtes ebenso günstig wie den Interessen der Commune. Dr. Borschke bekämpft die gegen das Uebereinkommen geltend gemachten Oppositionsgründe, indem er das Gutachten des Stadtbauamtes kurz skizzirt. Die eigene Regie sei in Anbetracht dieser Gründe seinerzeit definitiv abgelehnt worden. Das Geld der Commune sei nicht für waghalsige Unternehmungen vorhanden. Die Commune hätte allerdings nur zwei Stationen errichtet, sie hätte aber jeden anderen Unternehmer im eigenen Interesse abweisen und abwarten müssen, wie sich die Unternehmung rentire. Gings gut, musste die Commune das Geschäft für sich monopolisiren, gings aber schief, dann konnte man es den Privatunternehmungen überlassen. Die Offerte von Siemens & Halske, welche vor zwei Jahren überreicht wurde, biete keine Vortheile gegen das heutige Uebereinkommen. Wer könne in einem Jahre sich darüber entscheiden, ob die Commune die Station mit Sicherheit und gegen Ersatz aller Kosten übernehmen könne? Das sei auch der Grund gewesen, warum man die Verhandlungen in dieser Richtung abgebrochen habe. Dass Berlin nicht seiner eigenen communalen Gasanstalt Concurrenz machen und dem elektrischen Lichte gar zu ebene Bahnen machen werde, sei erklärlich; in Wien aber wolle man dem Gase Concurrenz machen, und daher müsse man die Errichtung elektrischer Stationen unterstützen. Das Recht auf die Strassen dürfe nicht missbraucht werden; die Strassen seien immerhin öffentliches Gut und müssten öffentlichen Zwecken offen gehalten werden. Was den Tarif anbelangt, so sei es ja natürlich, dass nur ein Maximaltarif aufgestellt werden konnte, weil kein Mensch in der Lage sei, heute einen genauen, das Interesse des Publikums wahrenden und zugleich dem Unternehmer einen bürgerlichen Gewinn sichernden Tarif festzustellen. Graz schreibe eben eine Concurrenz für elektrisches Licht aus, und zwar auf Grund eines Monopols und einer gewissen Zone. Werde der Vertrag angenommen, so werde sich in Kürze eine Concurrenz von privaten Unternehmungen herausbilden, und Wien werde elektrisches Licht haben.

Wiesbaden. Die LX. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte findet vom 18. bis 24. September 1887 in Wiesbaden statt. Die Geschäftsführung liegt in den Händen der Herren Geheimrath Prof. Dr. Fresenius und Sanitätsrath Dr. Pachenstecher. Mit der Versammlung wird eine Fachausstellung verbunden sein, in der Neues und besonders Vollendetes von Apparaten und Instrumenten für wissenschaftliche Lehre und Forschung gezeigt werden wird.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. 20. Mai. Lebhafte Nachfrage neben geringen Vorräthen haben, wie bereits gemeldet, eine rasche Preissteigerung bewirkt, sowohl auf dem grossen Markt in London und Liverpool, als auf deutschen Plätzen. In London wird der Preis für Bektonwaare mit 12 £ 7 sh. 6 Pf. notirt, doch scheint man grössere Posten nicht unter 12 £ 10 sh. abzugeben. Auf sämmtlichen englischen Plätzen scheinen nur sehr geringe Vorräthe an Salz vorhanden zu sein. Verschiffungen nach Deutschland werden keine oder nur sehr geringe Posten gemeldet, so dass der augenblickliche Bedarf nur mit guten Preisen erworben werden kann. Ueber die Preisbewegung Mitte Mai am Londoner Markte geben folgende Daten Aufschluss. Es wurde gehandelt unter den gewöhnlichen Bedingungen pro Tonne. 9 Mai 11 £ 7 sh 6 Pf. — 10. Mai 11 £ 10 sh., am 14. Mai 12 £ 5 sh. Auch an deutschen Plätzen in Hamburg und Magdeburg macht sich starke Nachfrage bei geringem Vorrathe bemerkbar, und werden Preise von M. 25 pro 100 kg gern bewilligt.

Berichtigungen.

In der Mittheilung über L'Anti-Brai in d. Journ. No. 11 S. 320 Zeile 4 von unten muss es heissen »von alkalischer Reaction« statt saurer Reaction.

S. 442 d. Journ No. 14 unter Hagen ist zu lesen: »Herrn Oberingenieur Schmick zu Frankfurt a. M.«

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 17. 1887.

Inhalt.

Studien über Gasbereitung. Vortrag, gehalten vor dem Rath und den Stadtverordneten der Stadt Dresden, von Dr. Walther Hempel, Professor der technischen Hochschule. S. 521.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 537.

Erfahrungen mit Centralstationen für elektrische Beleuchtung. S. 549.

Correspondenz. S. 549.
Wenham-Lampe.

Literatur. S. 550.

Neue Patente. S. 552.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 552.
Kiel. Gas- und Wasserwerke.
Magdeburg. Wasserwerk.
Stuttgart. Beleuchtung von Eisenbahnwagen.
Wien. Gasindustriegesellschaft.

Studien über Gasbereitung.

Vortrag, gehalten vor dem Rath und den Stadtverordneten der Stadt Dresden,

von Dr. Walther Hempel, Professor der technischen Hochschule.

In Europa wird jetzt in der Hauptsache Leuchtgas dargestellt, indem man geeignete Kohlen, sog. Gaskohlen, in Retorten destillirt und dieselben dadurch spaltet in Gas, Theer und Coke.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass rohe Brennmaterialien beim langsamen Erhitzen viel Theer und wenig Gas produciren, dass man umgekehrt bei plötzlichem sehr schnellen Erhitzen viel Gas und wenig Theer erhält.

Bei der alten Leuchtgasfabrikation erhitzt man darum die Kohlen möglichst rasch, indem man auf die Qualität und Zusammensetzung des Theers keinerlei Rücksichten nimmt, während man in all den Industrien, wo Theer erzeugt werden soll, langsam erwärmt, was man als Schwelen bezeichnet.

Da die hochatomisirten Kohlenwasserstoffe, welche den Theer bilden, sich beim Erhitzen in einfachere Körper zersetzen, die zu einem sehr beträchtlichen Theile Gase sind, so kann man aus dem Theer leicht Gas herstellen, indem man denselben nochmals erhitzt, man kann den Theer fast vollständig in Kohle und Gase zersetzen, wenn man ihn mit glühenden Flächen in Berührung bringt.

Bei der Leuchtgasfabrikation vollzieht man diese Processe sofort in der Retorte, man vermeidet die Theerabscheidung theilweise dadurch, dass man denselben im Entstehungsmomente zerlegt. Wegen der verschiedenen Temperaturen, die ein mit einer Wärme absorbirenden Masse gefüllter, von aussen geheizter Hohlraum nothwendiger Weise haben muss, ist die Retorte ein sehr unvollkommener Apparat.

Bedenkt man ferner, dass die Theerbestandtheile von sehr verschiedenem Werthe sind, so gewinnt die Frage Bedeutung, ob es nicht zweckmässig wäre an den Gruben in einem continuirlichen in einem Generator ausgeführten Schwelprocess, zunächst Rohtheer, Rohgas und Coke herzustellen, dem Theer dann durch eine fractionirte Destillation die werthvollen Oele zu entziehen, die geringwerthigen Oele aber auf Leuchtgas zu verarbeiten.

Digitized by Google

Die Natur hat diesen Process an vielen Orten der Erde im grossartigsten Maa durchgeführt und dadurch unvergleichlich günstige Bedingungen an diesen Plätzen für Gasbereitung geschaffen.

Es finden sich nämlich in der Nähe vieler Kohlenlager Kohlen oder Erdschich die reich sind an theerartigen Stoffen, ich meine die sog. Bogheadkohlen, zu denen a die von uns in Dresden zur Anreicherung benutzten Falkenauer Gaskohlen gehören, fe die Thüringer Schwelkohle und schliesslich die Petroleum führenden Gebiete. Die F nach der Entstehung dieser eigenthümlichen Kohlen und Kohlenwasserstoffe ist höchsten wissenschaftlichen Interesse; es ist nicht wahrscheinlich, dass dieselben durch faches Erhitzen durch hervorbrechende vulkanische Gesteinsmassen entstanden sind, sonst müssten sich diese Eruptivgesteine neben den Kohlen nachweisen lassen, was k wegs der Fall ist. Merkwürdig ist, dass an vielen Orten der Erde, wo solche Ko wasserstoffe angehäuft sind, sich gleichzeitig Ablagerungen von Kochsalz finden. So wir in unserer nächsten Nähe in Thüringen einerseits die grossen Braunkohlenlage unmittelbarer Nähe die Schwelkohle, die Petroleum führenden Schichten und die ungeh Kochsalzlager von Stassfurt. Entsprechend ist es in Russland und Amerika, wo da kommen von Petroleum und Kochsalz beobachtet wird.

Betrachtet man die amerikanischen Verhältnisse, so findet man längs der Os eine ungeheure Ablagerung von Anthracit, weiter nach Norden die grosse Petroleum und noch weiter nach dem Inneren zu mächtige Salzablagerungen. Es scheint mi man sich kaum der Idee entziehen kann, dass hier ein genetischer Zusammenhang e Ich glaube, die Petroleumlager, ebenso die stark bituminösen Kohlen, haben diesel stehungsursache gehabt, die darin bestanden hat, dass Meerwasser in das Erdinnere drungen ist, dass sich dann in heissen Gesteinsmassen überhitzte Wasserdämpfe haben, die dann bei ihrem Emporbrechen die Kohlen trafen und diese abdestillirte nothwendige Folge eines solchen Processes war die Bildung von Kochsalzlagern, d wasser abdampfte, und das Auftreten von Kohlenwasserstoffen. Diese rein theo Speculation hat eine praktische Bedeutung insofern, als es eine offene Frage von der Bedeutung ist, die bis 40% Wasser enthaltenden gewöhnlichen Braunkohlen in d werthvolle Schwelkohle überzuführen. Die Natur hat dies meiner Ansicht nach m hitzten Wasserdämpfen unter Druck gethan. Es scheint mir hier ein Fingerzeig für die Methode, die man anzuwenden hat, wenn man chemische Veränderungen Kohlenwasserstoffen vornehmen will, die sich unter gewöhnlichen Bedingungen n führen lassen.

Zur Zeit führt man den Destillationsprocess der Kohlen fast noch genau so am Anfange dieses Jahrhunderts, man hat eine lange Reihe bewunderungswürd besserungen an den Apparaten angebracht, den eigentlichen Destillationsprocess chemisch nicht geändert, und doch ist kein Zweifel, dass gerade in diesem Pu grossartige Weiterentwicklung möglich ist. Veranlasst durch die merkwürdigen hältnisse, durch das Vorkommen des Anthracits und des Petroleums hat die fabrikation eine nach anderer Richtung hingehende grossartige Entwicklung in nigten Staaten in Nordamerika genommen. Ich habe Gelegenheit gehabt, auf zw die ich im Jahre 1881 und 1885 dahin gemacht habe, die sämmtlichen Processe

Obgleich Amerika reich an ausgezeichneten bituminösen Kohlen ist und de Rohmaterialien für den bei uns in Europa ausgeführten Leuchtgasprocess in M handen sind, so bedient man sich doch in ausgedehntestem Maasse der neue Ich habe selbst eine ganze Anzahl von Gasfabriken gesehen, wo man die Ret hatte eingehen lassen und nach einem der neueren Verfahren arbeitete, gewiss der s Beweis, dass diese Methoden vortheilhafter sein müssen.

Je nach den verwendeten Apparaten unterscheidet man eine grosse Anz schiedenen Processen. Es werden ausser dem einfachen Wassergasprocess noch

Digitized by Google

acht verschiedene Gasprocesse ausgeführt. Die für die Gasbildung zu Grunde liegenden chemischen Reactionen sind einerseits die Zerlegung des Wasserdampfes mit weissglühender Kohle in Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure, andererseits die Zerlegung von flüssigen Kohlenwasserstoffen durch glühende Massen in gasförmige Kohlenwasserstoffe und Kohle, welche letztere Reaction unter dem Namen Oelgasprocess auch bei uns seit langer Zeit in kleinen Gasanstalten im Gebrauche ist. Dadurch, dass man die Zerlegung der Oele bei Gegenwart von sehr hoch erhitztem Wassergas vornimmt, entstehen ganz andere Producte, die Zersetzung verläuft sehr viel günstiger.

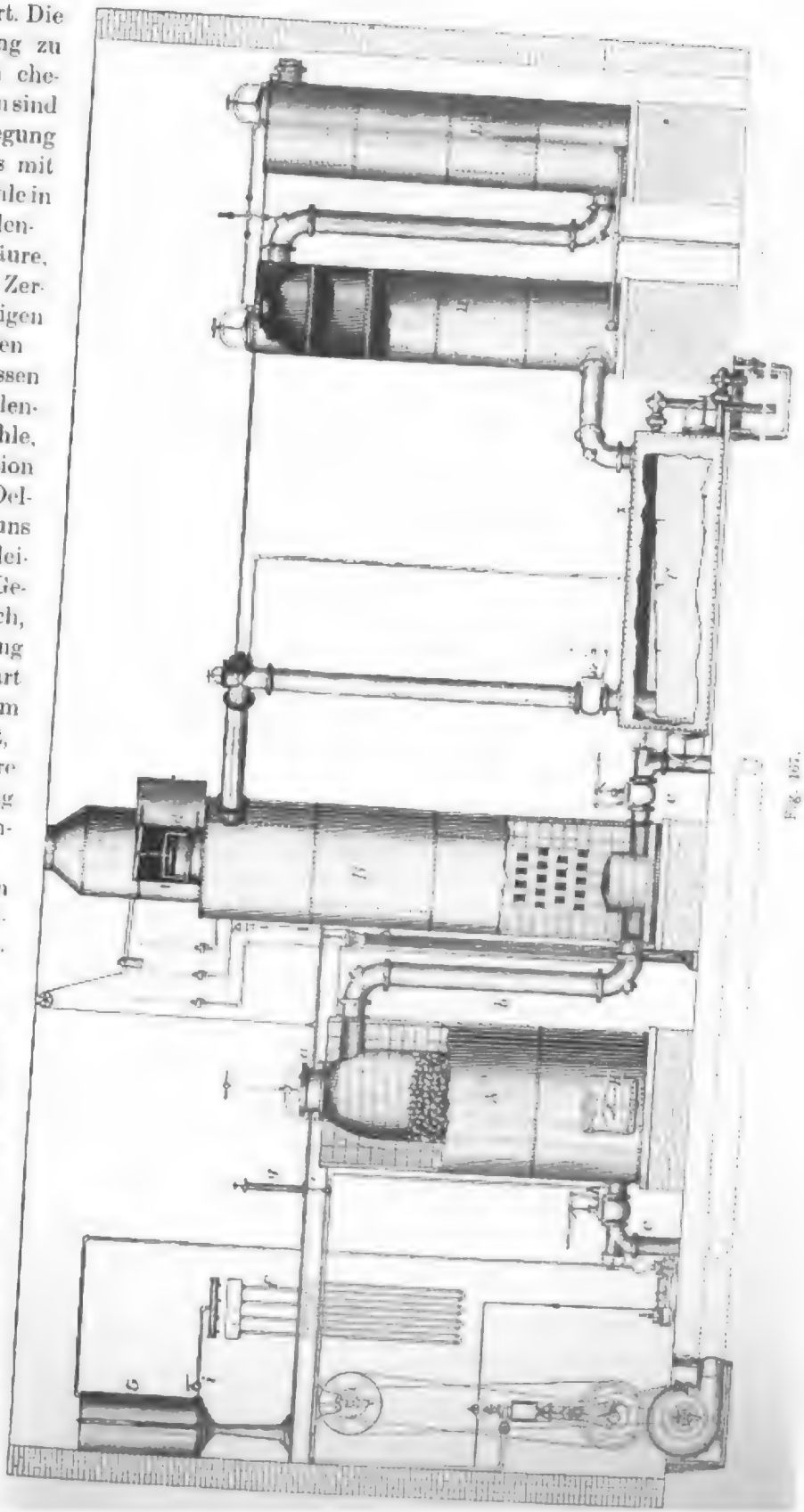


Fig. 165.

Im Nachfolgenden gebe ich eine Beschreibung der hauptsächlichsten Processe:

I. Der Lowe-Process.

Es ist das Verdienst Tessié du Motay's, die Wassergasreaction, d. h. die Zerlegung von Wasserdampf durch glühende Kohlen, zuerst im Generator ausgeführt zu haben. Man hatte vorher diese Zerlegung in Retorten vorgenommen, die von aussen geheizt wurden, es ist aber unstreitbar, dass es der Energie Lowe's zuerst gelungen ist, diesen

Process unter Anwendung des Generators in die Praxis einzuführen und einen einfachen Apparat zur Combination mit dem Oelgasprocess zu construiren.

Fig. 167 zeigt die Einrichtung des Lowe-Wassergasapparates. Derselbe besteht aus dem Generator *A*, einem schmiedeeisernen Cylinder, welcher im Inneren mit feuerfesten Steinen ausgesetzt ist und dem Ueberhitzer *B*, einem schmiedeeisernen Cylinder, der im Inneren mit einem Gatterwerk von feuerfesten Steinen nach Art der Regeneratoren versehen ist. An diesen schliessen sich ein einfacher Waschkasten *C* mit zwei Waschthürmen *D* und *E*, in welchen das Gas mit Wasser gereinigt wird.

Der Generator wird mit Anthracitkohle durch die Beschickungsöffnung *a* gefüllt und dann mittels eines Ventilators *F* durch das Rohr *c* zur Weissgluht angeblasen, im Anfange entweichen die Verbrennungsgase einfach durch die schmiedeeisernen, im Inneren mit Chamottefüllung versehenen Verbindungsrohre *b* nach dem Regenerator und von da durch das geöffnete Ventil *d* nach einem Abzug ins Freie. Ist die Temperatur im Generator so hoch gestiegen, dass sich Schwelgas in demselben entwickelt, so dass also der entweichende Gasstrom aus Kohlenoxyd, Kohlensäure und Stickstoff besteht, so öffnet man das mit dem Ventilator in Verbindung stehende Ventil *e* und bringt dadurch das Schwelgas im Ueberhitzer zur Verbrennung, nach etwa 10 bis 15 Minuten ist der im Generator befindliche Anthracit zum vollsten Weissglühen erhitzt, der Ueberhitzer ist bis oben hinauf so stark glühend, dass selbst die am Ventil *d* sichtbaren Chamottesteine ziemlich hellroth glühend sind. Ist dieser Punkt erreicht, so werden die Ventile *c*, *e*, *d* geschlossen und die Venlile *g* und *h* geöffnet. Es tritt dann durch *g* unter dem Generator Wasserdampf, und aus dem Naphtareservoir *G* durch eine ganze Anzahl Vertheilungsrohre in den oberen Theil des Generators Naphta ein. Der Wasserdampf zerlegt sich in Kohlenoxyd und Wasserstoff, denen etwas Kohlensäure beigemischt ist, das weissglühende Gasgemisch kommt mit der Naphta in Berührung, die dadurch verdampft und im Ueberhitzer zerlegt wird. Durch passende Regulirung des Dampf- und Naphtazuflusses wird sofort ein stark leuchtendes Gas gebildet, das nur einer ganz geringen Reinigung in ein Paar einfachen Waschapparaten bedarf, um fertig für die Verwendung zu sein.

Während des Gasmachens lässt man den Ventilator langsamer laufen, hält ihn aber nicht an, sondern lässt durch ganz kleine Löcher, welche sich in der Windleitung vor den Ventilen *c* und *e* befinden, einen schwachen Luftstrom austreten, dies hat den grossen Vortheil, dass im Falle des Undichtwerdens der Ventile sich die Rohre nie mit Gasen füllen können, die später die Veranlassung zu Explosionen werden könnten. Nach 15 bis 20 Minuten wird das Gasmachen unterbrochen, der Generator vom Mannloch *a* aus mit frischen Anthraciten beschickt, dann die Ventile umgestellt und der beschriebene Process wiederholt. Alle 12 oder 6 Stunden reinigt man den Generator, der zu diesem Zwecke unten drei Oeffnungen *H* hat, die gestatten, dass man zu dem aus Chamottesteinen hergestellten Rost mit Brechstangen leicht zukommen kann. Man arbeitet dabei so, dass man absichtlich die Anthracitkohle nicht vollständig zur Schlacke verbrennt, vielmehr stark kohlehaltige Rückstände herauszieht, die unter dem Dampfkessel vollständig verbrannt werden. Es hat das den grossen Vortheil, dass ein Zusammenschmelzen mit dem Roste vermieden wird, was die Arbeit des Reinigens sehr erleichtert.

Nachfolgend gebe ich drei Analysen, die ich selbst ausgeführt habe an einem in Yonkers bei New-York betriebenen Lowe-Wassergasgenerator.

Das Gasmachen dauerte da 20 Minuten. Das Gas für Analyse I wurde 2 Minuten nach dem Einblasen des Dampfes und Petroleums, das für II nach 9 Minuten und für II nach 17 Minuten entnommen. Die Gase enthielten

	I.	II.	III.	
CO_2	3,8	3,3	3	Kohlensäure,
C_nH_n	13,1	25,1	24,6	Schwere Kohlenwasserstoffe,
O	0,6	0	0,2	Sauerstoff,

Digitized by Google

	I.	II.	III.	
CO	25,7	18,3	18,8	Kohlenoxyd,
H	31,8	28,1	26,5	Wasserstoff,
CH_4	20,8	21,7	23,2	Sumpfgas,
N	4,2	3,5	3,7	Stickstoff.

Zusammensetzung des Lowe-Gases, Analyse von William & E. Geyer.

Durchschnittsanalyse.

CO_2	0,5	0,3	Kohlensäure,
O	—	0,4	Sauerstoff,
C_2H_4	15,1	14,05	Schwere Kohlenwasserstoffe,
CO	27,5	28,98	Kohlenoxyd,
CH_4	26,35	25,82	Sumpfgas,
H	24,08	27,09	Wasserstoff,
N	3,38	3,88	Stickstoff.

II. Granger-Wassergasprocess.

Fig. 168 zeigt die Anordnung des Apparates. Er unterscheidet sich dadurch von der Lowe'schen Einrichtung, dass der Generator viel niedriger ist; derselbe ist in den Boden

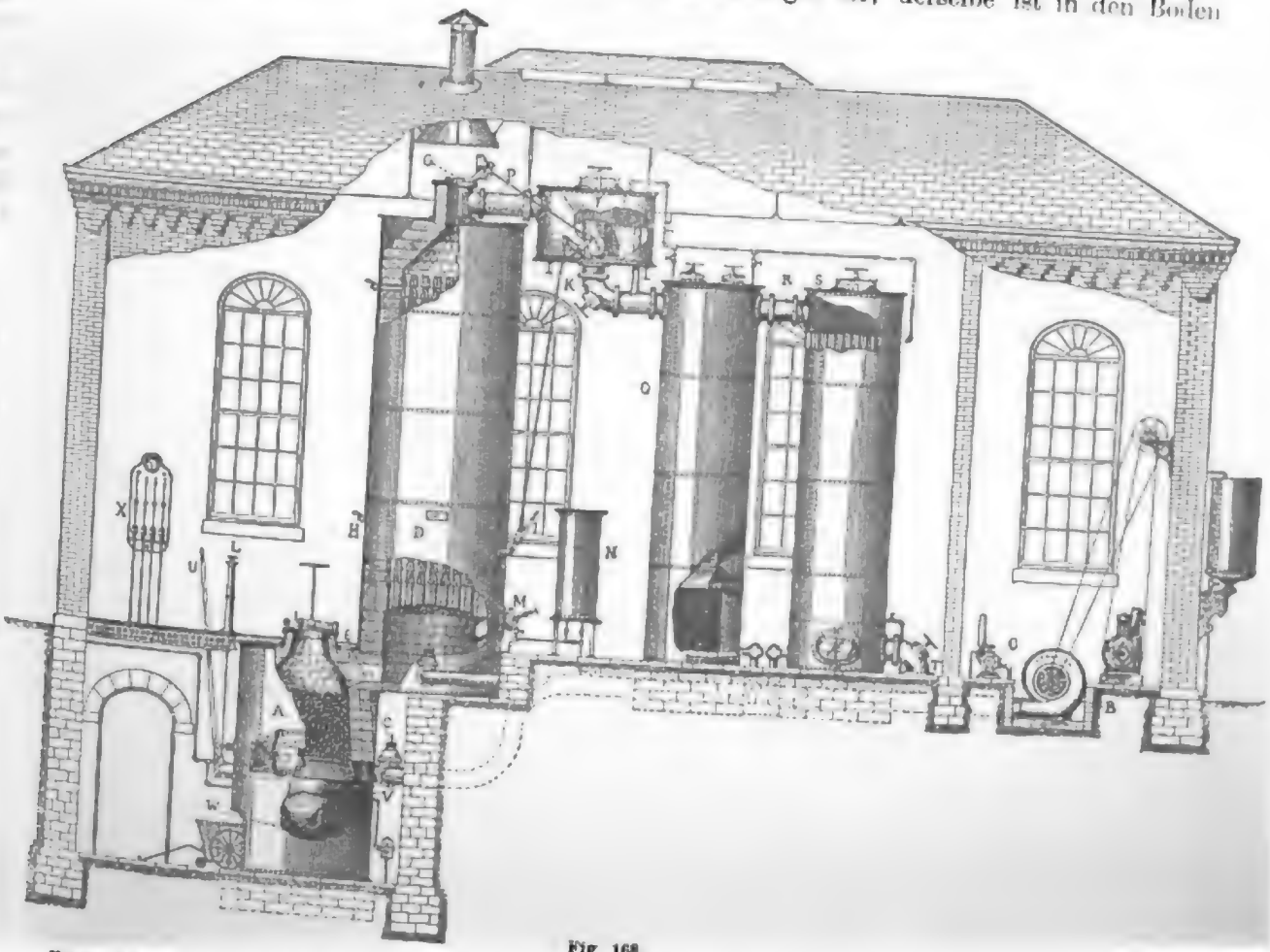


Fig. 168.

versenkt, wodurch der Vortheil erreicht wird, dass das lange Verbindungsrohr mit dem Ueberhitzer wegfällt, ein kurzer Kanal *E* gestattet den directen Uebertritt der Gase. Granger

stäubt ferner die Naphta unter starkem Drucke in den unteren Theil des Ueberhitzers, wo
durch er wesentlich bessere Vergasung zu erlangen gedenkt.

Durch ein passendes Hebelwerk sind alle Ventile verbunden, so dass die Umstellun
in einem Augenblicke gleichzeitig erfolgt, eine Irrung in der Ventilstellung vollständig u
möglich wird; dies gibt den Vortheil, dass er die Waschgefässe nicht hydraulisch von de
Ueberhitzer abzuschliessen braucht, sondern durch eine Kappe, die sich in deren Eise

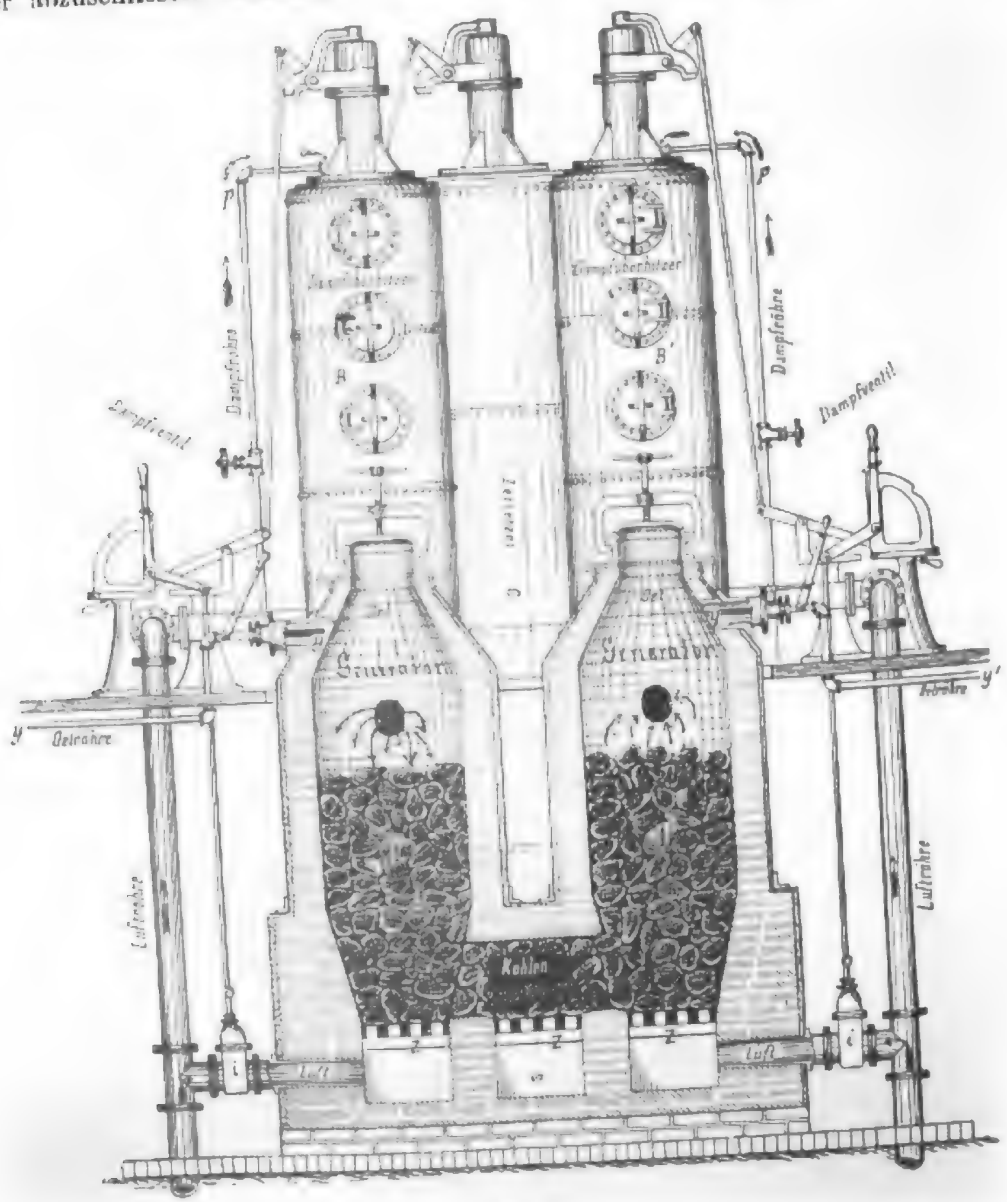


Fig. 169.

kasten *K* befindet. Diese Kappe wird beim Anblasen durch das Hebelwerk über das
gestülpt und schliesst dann, indem sie ringsherum in Wasser taucht. Es muss
hervorgehoben werden, dass die Betriebsresultate in beiden Apparaten nahezu dieselb
Der Lowe-Apparat hat den entschiedenen Vorzügen des Granger'schen gegenüber
theil, dass die Beschickungsöffnung des Generators dem oberen Ventile des Ueberh
nahe ist, dass man sich jeder Zeit leicht durch einen Blick überzeugen kann, ob
in Ordnung ist, während bei der Granger'schen Einrichtung die Entfernung zu gross
eine gute Beobachtung dieses Ventils *G* zu gestatten.

Nach einer Analyse von Dr. Gideon E. Moore, die einer sehr gründlichen Arbeit desselben über den Granger-Process entnommen ist, besitzt das nach diesem Process gewonnene Gas die folgende Zusammensetzung.

	Gas von Worcester.		
N	2,64	3,85	Stickstoff,
CO_2	0,14	0,30	Kohlensäure,
O	0,06	0,01	Sauerstoff,
C_2H_4	12,82	15,43	Schwere Kohlenwasserstoffe,
CO	28,26	23,58	Kohlenoxyd,
CH_4	18,88	20,95	Sumpfgas,
H	37,20	35,88	Wasserstoff.

III. Hanlon- und Leadley-Process (Fig. 169, 170, 171 und 172).

Dieser Process bezweckt die Darstellung von Leuchtgas aus bituminöser Kohle unter Anwendung des Generators. Der Apparat besteht aus den beiden Generatoren AA', die an

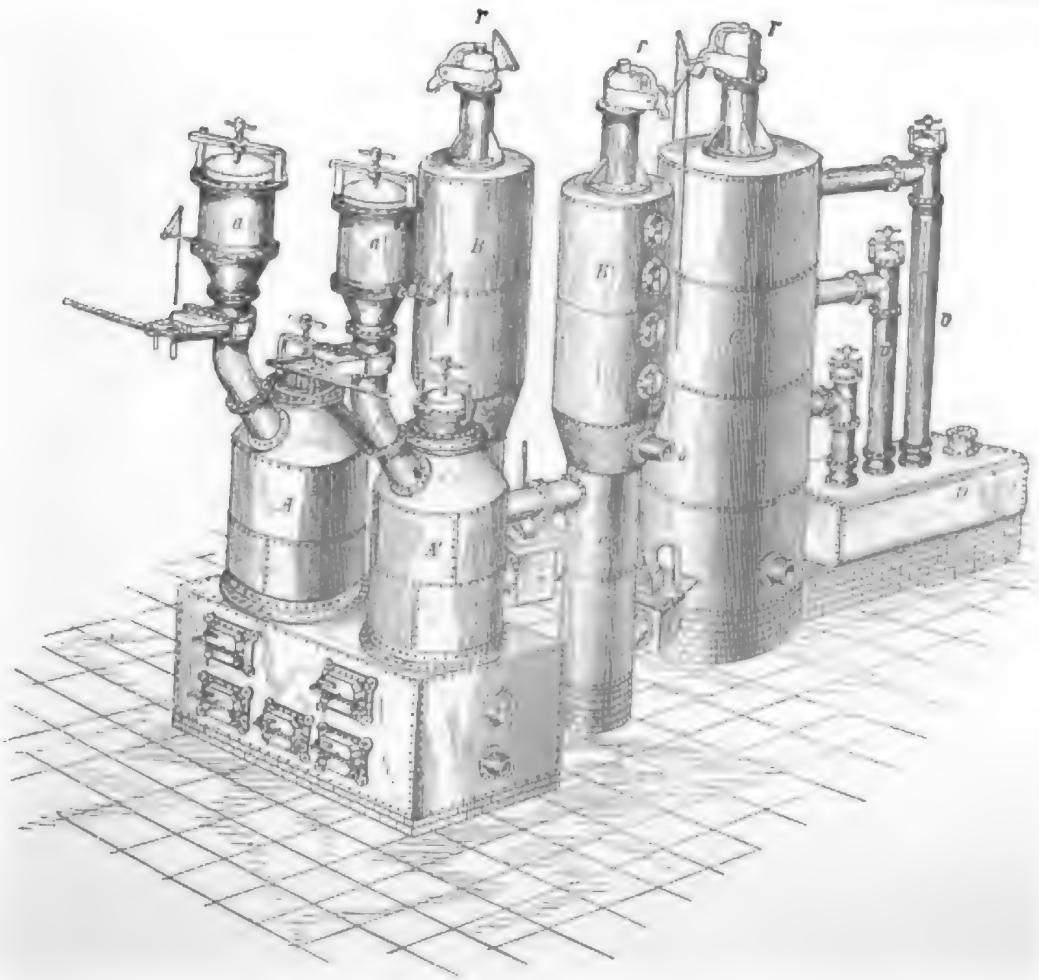


Fig. 170.

ihrer Basis mit einander verbunden sind. Unter den Rosten zzz münden die vom Ventilator kommenden Luftzuführungsrohre, mit den Ventilen i, in den oberen Theil die Rohre zur Einführung des Oeles yy' und die gasdichten Zuführungsvorrichtungen $a\,a'$ (Fig. 170) für die Kohlen. Die Generatoren stehen oben mit den Ueberhitzern und Zersetzern BB'

in Verbindung, welche mit durchbrochenen Gewölben (Fig. 171) versehen sind, zwischen denen sich Eisenabfälle befinden. Dieselben haben Dampfzuführungsrohre *p*. Diese Zersetzer *B B'* stehen durch die Rohre *x* mit den mit Wasser gekühlten Ventilen *w* (Fig. 172) in Verbindung mit dem Ueberhitzer *C*. Dieser Ueberhitzer ist mit einem Gatterwerk von feuerfesten Ziegeln ausgesetzt und steht durch drei Rohre *r r v*, welche in verschiedenen Höhen abgeleitet sind, mit dem Waschkasten *D* in Verbindung, dieselben können durch Ventile *u* beliebig geöffnet und geschlossen werden. An den Waschkasten schliessen sich Scrubber.

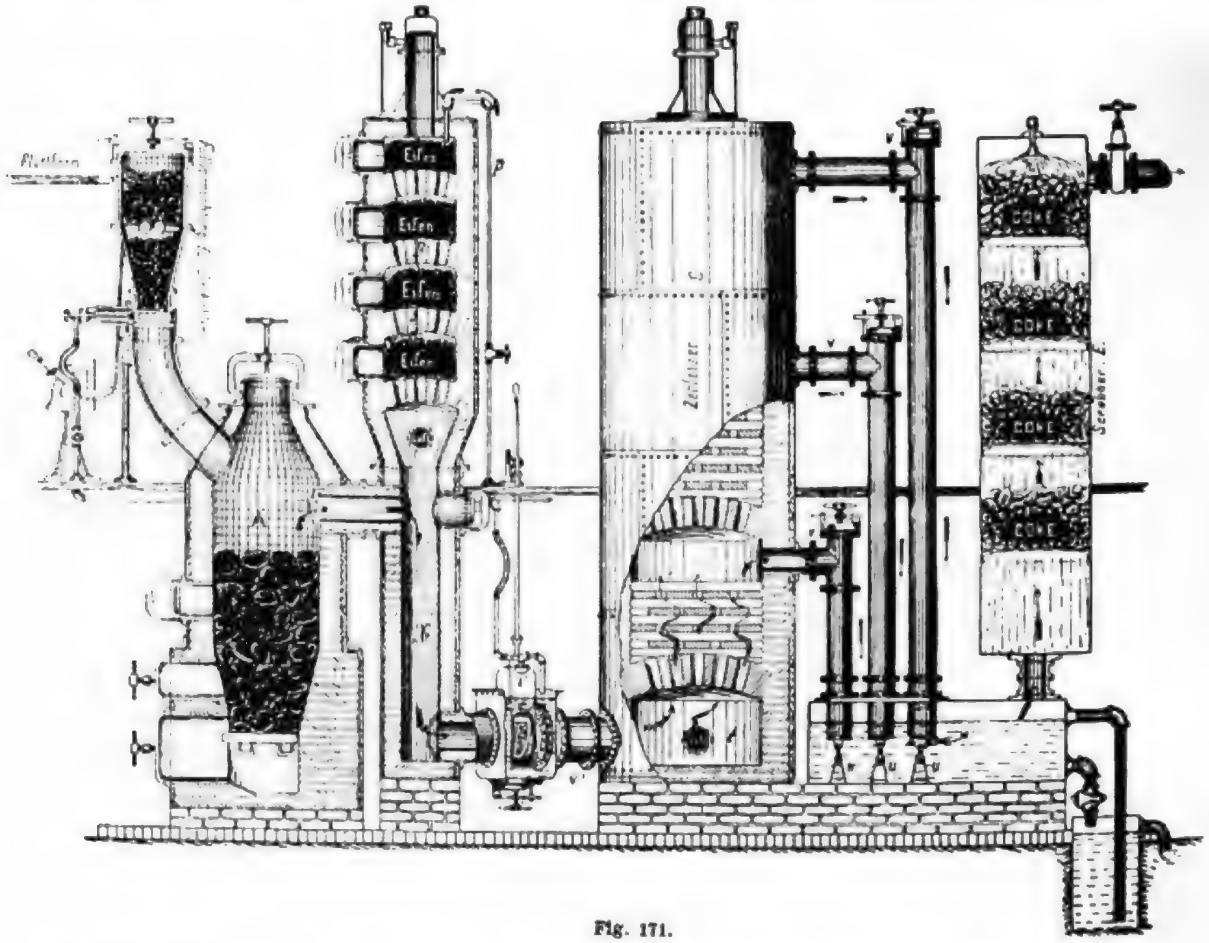


Fig. 171.

Beim Gebrauche wird zunächst der ganze Apparat stark angeheizt, wobei die aus den Generatoren entweichenden Gase in dem Zersetzer und Regenerator durch Zuführung von Luft durch die Rohre *s* und *t* verbrannt werden. Die Zersetzer werden auf volle Weissgluht gebracht. Die Verbrennungsproducte entweichen dabei durch die Ventile *r r r*.

Wenn der Apparat die richtige Temperatur angenommen hat, wird der Wind abgestellt und alle Ventile geschlossen. Hierauf wird eine Charge Gaskohle durch die Füllvorrichtung *a'* nach *A'* zugegeben, Ventil *w'* geöffnet. Die Kohlen fangen sofort an, zu destilliren, die entweichenden Gase gehen dabei nach dem Zersetzer *C*. Hierauf wird ein schwacher Dampfstrom von oben in *B* eingeführt; derselbe wird durch die Ziegel überhitzt und durch das Eisen zerlegt in Wasserstoff unter Bildung von Eisenoxyd.

Der Wasserstoff und etwa noch unzersetzter Wasserdampf treten in *A* ein, gehen im Generator nach unten und von da nach *A'*, dabei wird der letzte Rest Wasser zerlegt in Kohlenoxyd und Wasserstoff, die im weissglühenden Zustande mit den frischen Kohlen zusammenkommen und diese abdestilliren. Nach einiger Zeit lässt man noch Oel oben in *A'* ein, was in dem Zersetzer *C* in Gas umgewandelt wird. Im Zersetzer schaltet man je nach

Bedarf mittels der Ventile *v v v* mehr oder weniger grosse erhitzte Ziegelmassen zur Zerlegung der Kohlenwasserstoffe ein.

Ist die Temperatur soweit gesunken, dass die Kohlenwasserstoffe nicht mehr zersetzt werden, so unterbricht man den Process; der Apparat wird hierauf neu angeblasen. Beim Anheizen wird das gebildete Eisenoxyd durch das heisse Kohlenoxydgas wieder zu metallischem Eisen reducirt.

Bei der zweiten Charge gibt man die frischen Kohlen nach *A* und vollzieht den Process in umgekehrter Richtung.

In Passaic hat der Verfasser einen solchen Apparat in Thätigkeit gesehen, der zwei Jahre ohne Unterbrechung gedient hatte. Das Gas enthielt:

CO_2	2,6 %	Kohlensäure,
C_nH_m	6,3 %	Schwere Kohlenwasserstoffe,
O	0	Sauerstoff,
CO	31,3 %	Kohlenoxyd,
CH_4	11,6 %	Sumpfgas,
H	42,8 %	Wasserstoff,
N	5,4 %	Stickstoff.

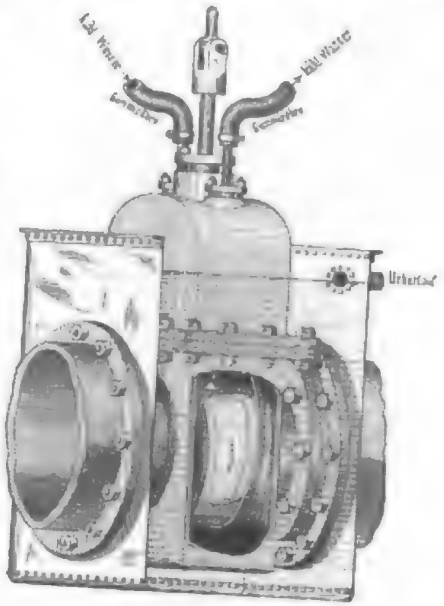


Fig. 172.

Man arbeitete aber nicht mit Steinkohlen und Naphta, sondern mit Anthracit und Naphta. Die Analyse lehrt, dass das Gas nicht weniger Kohlenoxydgas hat als die mit dem Lowe- oder Granger-Process erzeugten Gase; die Wirkung des Eisens ist daher wohl nur eine illusorische. Auch waren die Kosten des Gases nach der Angabe des Ingenieurs des genannten Werkes eher etwas höher als beim Lowe- und Granger-Processe, so dass es zum Wenigsten höchst zweifelhaft ist, ob der sehr complicirte Mechanismus irgend mehr leistet als die einfachen Apparate Lowe's oder Granger's.

IV. Tessié du Motay-Process (Fig. 173).

Dieser Process wird von der New-York Gas Co., einer grossartigen, schön eingerichteten Gasanstalt ausgeführt. Dieselbe stellt erst in einem Doppelgenerator *a* aus Wasserdampf und Anthracit Wassergas her, dieses Gas wird dann mit Kalk in Reinigungskästen von der Kohlensäure befreit und hierauf in Retorten mit Naphta carburirt. In der Scheidewand der Doppelgeneratoren liegen Dampfüberhitzungsrohre, welche durch die im Generator erzeugte Wärme geheizt werden.

Mittels des Ventilators *c* wird der in den Schächten des Doppelgenerators befindliche Anthracit zur Weissgluth angeblasen, die dabei sich entwickelnden Schwelgase werden nicht verwendet, sondern entweichen direct durch ein Ventil in die Luft, wo sie mit blauer Flamme verbrennen. Ist der Generator angeheizt, so wird das Gebläse abgestellt und nun durch den Windüberhitzer unter den Rost Dampf eingelassen. Das gebildete Wassergas geht dann zunächst in einen Gasometer, welcher eingeschaltet ist, um die Reinigungs- und Messapparate continuirlich betreiben zu können, von da nach Reinigungskästen, die auf der Zeichnung nicht angegeben sind, und dann nach dem Carburirungsraum. Hier treten die Gase in einen Kasten, der aussen durch kochendes Wasser geheizt wird, im Inneren aber Etagen hat, über welche Naphta fliesst, so dass in diesem Apparate das Gas sich mit Naphtadampf belädt. Die Gase gehen dann nach einer Reihe Chamotteretorten, welche vorn und hinten Kopfstücke tragen, um die Möglichkeit zu geben, den Gasstrom längs durch die Retorte gehen zu lassen. Das Gas passirt hierauf noch Scrubber und Reinigungskästen, die von den gebräuchlichen Apparaten nicht verschieden sind.

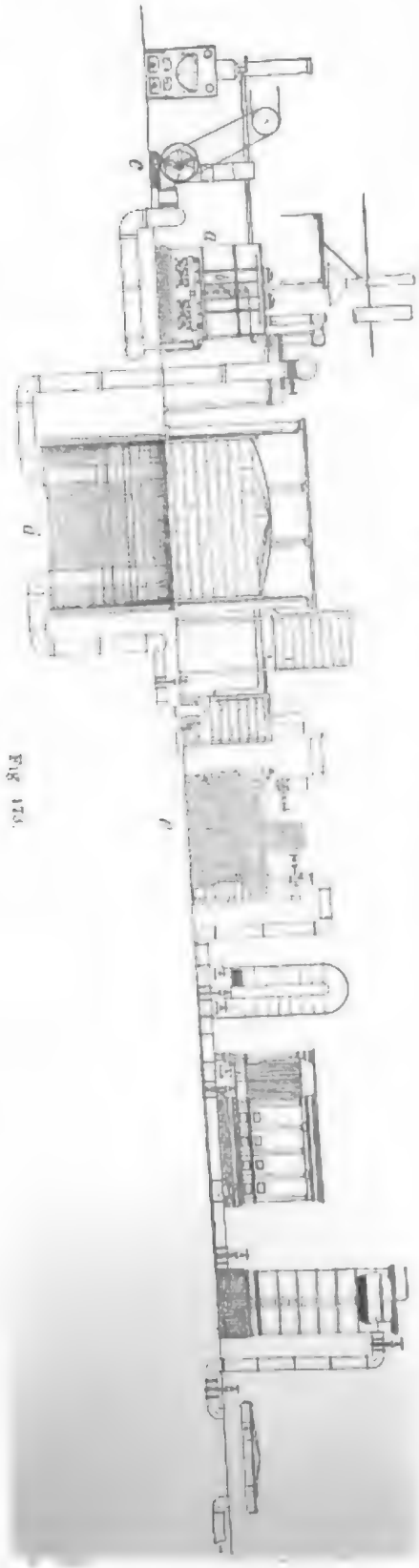


Fig. 124.

Analyse des Gases vom 29. Juli 1881.

CO_2	3,1	Kohlensäure,
C_2H_4	15,6	Schwere Kohlenwasserstoffe,
O	0	Sauerstoff,
CO	25,2	Kohlenoxyd,
H	28,3	Wasserstoff,
CH_4	26,6	Sumpfgas,
N	1,2	Stickstoff.

Der Verbrauch an Naphta soll wesentlich geringer sein als bei den vorher beschriebenen Processen.

V. Flamery-Process.

Bei diesem Processe bedient man sich eines Apparates, der in einem viereckigen, eisernen Mantel zwei Generatoren und zwei Regeneratoren enthält, dies hat den grossen Nachtheil, dass die Zwischenwände sehr bald durchbrennen, so dass die dadurch vermiedene Abkühlung der Generatoren von sehr zweifelhaftem Werthe erscheint, wenigstens war ein Apparat, den der Verf. sah, nach mehrmonatlichem Betriebe bereits durchgebrannt, so dass eine sehr grosse Reparatur vorgenommen werden musste.

Der Betrieb ist nicht wesentlich verschieden vom Lowe-Process. Man führt nur Wasserdampf unten und oben in den Generator ein; es soll durch den oben eingeführten Wasserdampf ein Theil Kohlenoxyd in Kohlensäure durch Abkühlung der Gase verwandelt werden, es scheint jedoch zweifelhaft, ob dies möglich ist. Der Verbrauch an Kohlen und Oel ist der gleiche wie beim Lowe-Process.

VI. Process der Equitable Gas Company.

Kalkgas.

Der Process wird in der Weise ausgeführt, dass man zunächst mittels eines Ventilators Anthracit in einem Generator in heftigste Weissgluht bringt, die dabei entweichenden Schwelgase werden in einen unmittelbar daneben gemauerten Schacht, welcher mit Kalksteinen ausgefüllt ist, durch Einblasen von Luft verbrannt. Ist der Kalk ebenfalls zum Weissglühen gebracht, so wird in den Generator unten Wasserdampf, oben Wasserdampf und Oel eingelassen. Es trifft so das in dem Generator gebildete Wassergas mit Oel, Wasserdampf und Kalkstein zusammen, wodurch die Bildung von Kohlenoxyd vermieden werden soll. Die Gase gehen dann noch durch horizontale, liegende, zum starken Glühen erhitzte Retorten, um etwa unzersetzten Kohlenwasserstoff zu zerlegen, und werden mit Kalk von der Kohlensäure befreit.

Das Gas enthielt im September 1885

— Kohlensäure
17,7 Schwere Kohlenwasserstoffe
18,2 Kohlenoxyd
30,7 Sumpfgas
28,1 Wasserstoff
5,3 Stickstoff

VII. Holzgasprocess.

Ausgeführt in New-York von den Mutual Gas Works.

Bei diesem Processe verwendet man lange Chamotteretorten, die vorn und hinten Deckel-Verschlüsse tragen und zum starken Glühen erhitzt sind. Das Holz wird von der einen Seite eingeschoben, auf der entgegengesetzten nach der Verkohlung ausgezogen, die bei der Destillation gebildeten Gase durchstreichen die Retorte und gehen dann nach einem Carburirungsapparat. Dadurch wird erreicht, dass die Retorte an der einen Seite mit frischem Holze am entgegengesetzten Ende mit glühenden Holzkohlen gefüllt ist. Die Gase sind so gezwungen, durch eine lange Schicht von Holzkohlen zu gehen, die den Wasserdampf und die Kohlensäure zerlegen. Das Carburiren erfolgt wie beim Tessie du Mutay-Process.

VIII. Mc. Kenzie-Process (Fig. 174).

Ausgeführt in Garden City, Long Island.

Bei diesem Processe wird ohne Anwendung eines Gebläses continuirlich aus Anthracit und Naphta Leuchtgas hergestellt. In der schematischen Darstellung (Fig. 174) ist A ein mit Chamottesteinen ausgefütterter Schachtgenerator, welcher durch die Füllcylindar B mit Anthracit beschickt werden kann. Bei C befindet sich ein Injectordampfgebläse, D ist ein Rohrkessel. Will man Gas machen, so öffnet man den Schieber E und schliesst F. Hierauf bringt man mittels des Gebläses C die Anthracite in heftiges Glühen, die Verbrennungsproducte entweichen durch das weite Rohr G nach dem Kessel D und erhitzen diesen über die Siedetemperatur der Naphta. Schliesst man dann E und öffnet F, so kann man durch passende Regulirung des Dampfstromes und Zulaufenlassen von Naphta continuirlich Gas erzeugen. Die zugeführte Luft muss gerade so viel Wärme produciren, dass der Wasserdampf und die Naphta zerlegt werden.

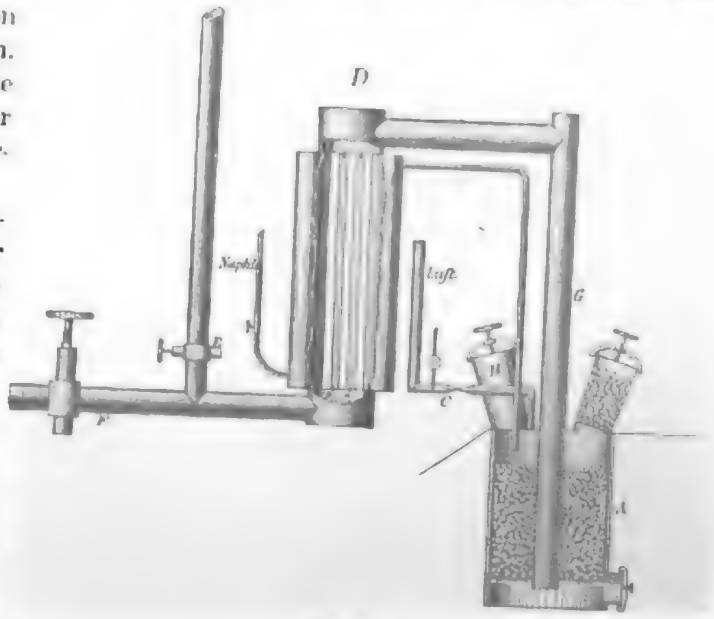


Fig. 174.

Das in Garden City producirte Leuchtgas war von schwacher Leuchtkraft, die Flammen wurden durch den geringsten Luftzug ausgelöscht, was auf sehr geringen Wasserstoffgehalt deutet.

Die nach den beschriebenen Processen producirten Gase rochen sämmtlich sehr stark, wodurch die Garantie geboten war, dass man das Ausströmen von Gas aus undichten Leitungen sofort bemerken konnte.

Seitens der Gascompagnien, welche nach dem alten Leuchtgasprocesse arbeiten, sind in einigen Staaten Amerikas der Einführung der neuen Processe bedeutende Schwierigkeiten

gemacht worden, da man behauptete, der hohe Kohlenoxydgehalt bedinge eine grosse Gefahr für Leben und Gesundheit.

Es liegt ein 500 Seiten umfassender ausführlicher Bericht über diese Frage vor, aus dem hervorgeht, dass man statistisch eine Vermehrung der Unglücksfälle bei Anwendung dieser Gase nicht hat nachweisen können. Die Thatsache ist, dass das gewöhnliche Kohlengas ca. 8 % Kohlenoxyd enthält und daher wegen seiner grossen Giftigkeit als sehr gefährlich bezeichnet werden muss. Wenn nun auch die fraglichen Gase bis 30 % Kohlenoxyd enthalten, so ist es doch durchaus unstatthaft, von einer drei- bis viermal grösseren Giftigkeit zu reden. Die Gase sind alle sehr giftig; es hiesse sich in falschen Illusionen wiegen, wenn man dächte, man könnte mit gewöhnlichem Leuchtgas leichtsinnig umgehen, ohne grosse Gefahr zu laufen. Zum Brennen und Heizen sind die eben besprochenen Gase aber besser als die nach dem alten Verfahren hergestellten, zu gebrauchen; es ist darum durchaus gerechtfertigt, sie zu benutzen, gerade so, wie man ein scharfes Messer immer einem stumpfen vorziehen wird, obgleich man weiss, dass es gefährlicher ist, das scharfe Messer zu handhaben.

Es muss ferner hervorgehoben werden, dass die unter Anwendung von Oelen nach den oben beschriebenen Processen hergestellten Gase sich auf sehr grosse Entfernungen leiten lassen, ohne mehr als gewöhnliches Leuchtgas an Leuchtkraft zu verlieren, ein Beweis, dass die lichtgebenden Kohlenwasserstoffe nicht als condensirbare Dämpfe darin sind, sondern als permanente Gase.

Unkosten des Lowe-Processes.

In Jersey-City gegenüber New-York stellten sich die Unkosten folgendermaassen.

1 cbm Gas wurde verkauft zu 18 Pf. Die Herstellungskosten betrugen: 2,6 Pf. für Oel, 1,1 Pf. für Anthracit, 0,35 Pf. für Kalk, 1,05 Pf. für Arbeit, 0,19 Pf. für Wasser; zusammen 5,29 Pf.

Zur Herstellung von 1 cbm Gas wurden gebraucht 0,701 l Naphta 0,75 kg Anthracit.

Der Preis des Oeles war 3,7 Pf. pro Liter. Die Kosten für den alten Leuchtgasprocess am gleichen Orte waren: Kosten der Kohle nach Abzug des Erlöses für Coke und Theer 4,95 Pf., Reinigung 0,41 Pf., Anreicherung 0,24 Pf., Arbeit 2 Pf.; Summa 7,6 Pf.

Man arbeitet in Jersey-City in der Weise, dass man 15 Minuten bläst und dann 15 Minuten Gas macht; eine Operation gibt: 240,6 cbm Gas von 23 Kerzen Lichtstärke.

In 24 Stunden kann man darum leicht 10000 cbm Gas mit einem Apparat machen, also in 365 Tagen 3650000 cbm.

Eine Stadt wie Dresden braucht pro Jahr 15 Millionen Cubikmeter.

Die grösste Tagesproduction war 83640 cbm; es würden also ungefähr neun Apparate die gesammte Gasmenge produciren können. Jetzt hat man 37 Oefen mit 309 Retorten angewendet.

Ein Lowe-Gasgenerator macht also leicht so viel Gas wie 34,3 Retorten.

Die billigsten Oele, welche in Dresden zur Verfügung stehen, sind die Schweröle der Theerdestillationen mit einem Werthe von ungefähr 7 Pf. pro Liter, und das Weissenfelser Gasöl mit einem Werthe von 11 Pf. pro Liter. Diese Oele sind immer noch viel zu theuer, als dass man daran denken könnte, die Gasfabrikation darauf zu gründen, wenn man bedenkt, dass das Liter Naphta in Amerika nur 3,7 Pf. kostet.

Trotzdem sind die Processe auch für unsere europäischen Verhältnisse von der grössten Bedeutung für die Verwerthung des von den Gasfabriken producirten Theeres.

Seit Jahren sind die Preise des Theeres heruntergegangen, so dass man bereits jetzt ausrechnen kann, dass es für die Gasfabriken vortheilhafter ist, den Theer zu verbrennen, als zu den vorhandenen niedrigen Preisen zu verkaufen, da der Heizwerth des Theeres den von den Destillationen gezahlten Preis übersteigt. Dieser Rückgang ist bedingt gewesen in der Einführung von Theergewinnungsanlagen in den Cokereien. Bedenkt man, dass ein ungeheures Quantum von Kohlen zum Zwecke der Eisendarstellung vercokt werden muss, so erhellt daraus ohne Weiteres die Thatsache, dass keinerlei Aussichten sind auf ein Herauf-

gehen der Theerpreise, weil dann sofort durch Neuanlagen von Condensationseinrichtungen an Cokeöfen die Preise wieder fallen müssten.

Hierdurch ergibt sich für die Gasfabrikation die Aufgabe, ihren Theer selbst zu verwerthen, was mittels der beschriebenen Processe in der ausgezeichnetsten Weise geschehen kann.

Der Theer der Gasfabriken hat 7 bis 33 % Kohle; im Uebrigen besteht er aus Kohlenwasserstoffen. Diese Kohlenwasserstoffe haben sämmtlich die Eigenschaft, sich beim erneuten Erhitzen zu zerlegen in Kohle und niedere Kohlenwasserstoffe. Unter Einhaltung geeigneter Temperaturen kann man dieselben vollständig überführen in sehr stark leuchtende Gase und Kohle.

Es bieten sich nun zwei Wege für die Gasfabriken für die Verwerthung des Theers. Der eine Weg besteht darin, die erste Destillation, welche sonst von den Theerdestillationen ausgeführt wird, selbst vorzunehmen und dadurch eine Trennung herbeizuführen der hochwerthvollen Kohlenwasserstoffe von den niederwerthigen. Die werthvollen Kohlenwasserstoffe würden dann zu verkaufen sein, die geringwerthigen mit den beschriebenen Apparaten zu verarbeiten.

Der zweite Weg wäre der, den Theer direct in einem Wassergasapparat zu verarbeiten.

Es liegt in der Natur der Sache, dass man den Theer natürlich nicht in derselben Weise einbringen kann, wie dies bei Oelen möglich ist, dazu ist der Theer viel zu zähflüssig. Der Theer wird sich aber direct verarbeiten lassen, wenn man ihn in etwas angewärmtem Zustande mit einer geeigneten Pumpe in den Generator oder Regenerator einspritzt.

Bei der gewöhnlichen Oelgasfabrikation ist die directe Verwerthung von Theer unmöglich, weil binnen kurzer Zeit sich die Oelgasretorten derart mit ausgeschiedener Kohle anfüllen, dass die Zersetzung aufhört, abgesehen davon, dass man die Temperaturen nicht genügend in der Hand hat. Bei den Wassergasprocessen fällt dies weg, da der Regenerator bei dem erneuten Anblasen wieder vollständig ausbrennt, eine Ablagerung von Kohle also nicht stattfinden kann.

Mein Vorschlag geht darum dahin, in Europa nach wie vor die Hauptquantität des Gases nach dem alten Processe direct aus Kohlen zu machen, den dabei gewonnenen Theer aber mit einem Lowe- oder Granger-Apparate auf Gas zu verarbeiten.

Der Hauptvortheil einer derartigen Arbeit würde sein, dass man so einen Theil stark leuchtender Gase erzeugt, die man zur Anreicherung des auf dem gewöhnlichen Wege hergestellten Gases benutzen könnte. Eine solche Anlage würde ferner den Vortheil bieten, dass man im Winter zur Zeit des grossen Bedarfes die Production sehr steigern könnte, weil diese Apparate so sehr leistungsfähig sind.

Experimente mit kleinen Versuchsapparaten haben keinen Zweck, da es hiermit genau wie mit den Retorten ist, die in kleiner Ausführung ebenfalls von ungenügender Wirkung sind. Will man eine derartige Einrichtung einführen, so muss man sofort im Grossen anfangen, alle etwaigen Experimente müssen mit einem grossen Apparate ausgeführt werden.

Bei der Combination einer Retortenanlage mit einem Wassergasgenerator würde es wesentlich sein, dass dieselben so aufgestellt sind, dass man die glühende Coke direct aus den Retorten in den Generator schaufeln kann. Die Retorten müssten darum hoch, der Generator tief stehen.

Während man in den grossen Städten Amerikas sehr stark leuchtende Gase mit 23 bis 25 Lichtstärke und mehr benutzt, stellt man in Europa allgemein Gase von schwacher oder mittlerer Lichtstärke für die Beleuchtungszwecke dar. An sich kann es scheinen, dass für den Consumenten die stark leuchtenden Gase unbedingt vortheilhafter sein müssten; es ist dies jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze der Fall, die Frage, welche Art von Leuchtgas für die Beleuchtungszwecke am besten zu produciren ist, ist in maassgebender Weise durch die Erfindung der neueren Brenner beeinflusst worden.

Digitized by Google

Unter Zugrundelegung der Verhältnisse, wie sie in Dresden stattfinden, wo man ein Leuchtgas producirt, welches mit geringen Schwankungen in nachfolgender Weise zusammengesetzt ist:

CO_2	3,4 %	Kohlensäure,
C_2H_4	4,5 %	Schwere Kohlenwasserstoffe,
O	0	Sauerstoff,
CO	8,5 %	Kohlenoxyd,
CH_4	30,1 %	Sumpfgas,
H	49,4 %	Wasserstoff,
N	4,2 %	Stickstoff.

braucht ein gewöhnlicher Schnittbrenner etwa 17,4 l Gas, ein Argandbrenner 13,1 l Gas, eine Siemens-Regenerativlampe 5,6 l Gas pro Lichtstärke und Stunde.

Es kann also durch rein mechanische Mittel der Lichteffect desselben Gases im Siemens-Brenner verdreifacht werden im Vergleiche mit dem Schnittbrenner.

Die Erhöhung der Lichtstärke findet jedoch nur bei denjenigen Gasen in so bedeutender Weise statt, welche nicht an sich sehr stark leuchtend sind. Die in Amerika verwendeten Gase geben im Siemens-Brenner keine entsprechend bessere Verwerthung, die Steigerung der Leuchtkraft ist viel geringer, ausserdem aber verursacht der hohe Kohlenstoffgehalt leicht Russabscheidungen, welche die Regeneratoren der Brenner verstopfen; es ist das der Grund, warum die Regenerativbrenner nicht in dem Maasse in Amerika in Anwendung sind, wie in Europa.

Man kann demnach sagen, dass der Siemens-Brenner gestattet, durch mechanische Mittel eine hohe Lichtstärke herzustellen, die man andererseits durch chemische Mittel erreichen müsste. Es ist aber kein Zweifel, dass die chemischen Mittel, die in Anreicherung des Gases an schweren Kohlenwasserstoffen bestehen, theurer sind als die mechanischen, und dass man darum mit Recht von dem Consumenten verlangen kann, dass er mit mechanischen Mitteln, soweit dies möglich ist, das Maximum der Leuchtkraft erreiche. Noch vor zwei Jahren war es trotzdem zweifelhaft, ob man nicht besser stark leuchtende Gase produciren sollte, da die Siemens-Brenner und alle anderen Einrichtungen, welche gestatteten, Gas mit hohem Lichteffect zu verbrennen, nur anwendbar waren für sehr grosse Brenner; es existirte damals keine Brennerconstruction, die erlaubt hätte, Flammen mit weniger als 100 l Gasconsum pro Stunde unter günstiger Verwerthung des Gases herzustellen. Dieses Problem ist durch Dr. Auer in Wien gelöst worden, indem derselbe bekanntlich ein Gewebe aus Metalloxyden mit einem Bunsenbrenner zum Leuchten bringt. Ich habe mich selbst überzeugt, dass die Dr. Auer'schen Brenner mit dem Dresdener Leuchtgase bei einem Gasconsum von etwa 80 l pro Stunde 16 Lichtstärken und mehr erzeugen, das entspricht einer Gasverwerthung von 5,3 l Gas pro Lichtstärke und Stunde.

Man ist darum im Stande, unter Anwendung von Regenerativbrennern für grosse Gasconsume und andererseits von Dr. Auer'schen Brennern für geringe Gasconsume eine ausgezeichnete Gasverwerthung zu erreichen.

Da die weniger leuchtenden Gase aber billiger hergestellt werden können als die stark leuchtenden, so ist es aus den oben entwickelten Gründen vollständig gerechtfertigt, wenn man Gase von mittlerer Leuchtkraft producirt. Man hat von verschiedenen Seiten es als einen Vorzug hingestellt, dass die Auer'schen Brenner weisses Licht geben, welches dem elektrischen Lichte gleicht; es ist dies aber kein Vorzug, sondern ein Nachtheil.

Um in der Sache möglichst unparteiisch zu urtheilen, habe ich für mehr als 1000 Stunden diese Brenner unter verschiedenen Verhältnissen benutzt. Die Glühkörper waren nach dieser Zeit noch vollständig gebrauchsfähig, es stellte sich aber heraus, dass gewisse Beschäftigungen, so vor allen Dingen Lesen und Schreiben, bei weissem Lichte viel mehr ermüdeten als bei gelbem. Es scheint mir dies erklärlich, wenn man bedenkt, dass bekanntlich nach den Untersuchungen von Kühne bei dem Sehen ein chemischer Process

Digitized by Google

im Auge stattfindet, der sich unter Vermittelung des sog. Sehpurpurs abspielt. Das Auge wird um so mehr ermüden, je stärker die chemische Reaction ist, die im Auge stattfindet, nun ist aber unzweifelhaft das weisse Licht chemisch reactionsfähiger als das gelbe, jeder Photograph erleuchtet deshalb seine Dunkelkammer mit gelbem Lichte. Bei einer Beleuchtung mit gelbem Lichte wird darum der Sehpurpur des Auges weniger abgenutzt werden als bei einer gleich lang dauernden Beleuchtung mit weissem Lichte, d. h., das Auge wird weniger ermüden.

Es ist als ein entschiedener Vorzug der Siemens-Regenerativbrenner zu bezeichnen, dass sie nicht rein weisses Licht geben, wie die elektrischen Bogenlampen oder der Dr. Auersche Brenner. Es ist dies auch ein Grund, warum das elektrische Glühlicht mit seinem mehr gelben Lichte für das Auge so viel angenehmer ist als die Bogenlampe.

Soweit nun die Gasbeleuchtung in Frage kommt, wird man für sehr grosse Lichtquellen Regenerativlampen, für kleine Lichtquellen, so für Treppen und Corridore, wo die Ermüdung des Auges keine Rolle spielt, Dr. Auer'sche Brenner und für mittlere Lichtstärke gute Argandbrenner zu verwenden haben.

Eine derartige Einrichtung setzt die Gasanstalt in die Lage, dass mit Gasen von mittlerer Leuchtkraft, die für möglichst geringen Preis abgegeben werden können, die nöthige Beleuchtung hergestellt werden kann.

Für Städte wie Dresden, in welcher stark russende Kohlen zur Heizung verwendet werden müssen, ist es von der grössten Bedeutung, dass das Leuchtgas zu billigsten Preisen abgegeben wird, um dadurch die Einführung der Gasheizung zu erleichtern, die als das einzig sichere Mittel zur Beseitigung der Russcalamität bezeichnet werden muss, welche die Ursache ist, dass alljährlich Millionen ausgegeben werden müssen zur Erneuerung der durch den Russ beschädigten Häuser, Möbel, Wäsche, Kunstgegenstände u. s. w.

Die Gasheizungsfrage hat während des letzten Jahres durch die Erfindung des Friedrich Siemens'schen Gasregenerativofens einen grossen Fortschritt gemacht. Siemens hat einen Gasheizungsofen hergestellt, bei welchem ein Theil der Wärme durch Strahlung eines Regenerativbrenners, ein anderer Theil durch Uebertragung durch Metallflächen zur Heizung verwendet wird.

Fig. 175 auf S. 536 zeigt einen solchen Siemens'schen Ofen. Bei *A* steht ein nacher Regenerativbrenner, der ein intensives Licht gibt, die Verbrennungsgase gehen dann zunächst in dem engen Rohr *b* in die Höhe und dann in dem weiten Rohre *o* nach unten und entweichen abgekühlt in die Esse.

Ich habe im Laboratorium des kgl. Polytechnikums vergleichende Versuche gemacht zwischen einem Kutscher'schen Gasofen und diesem neuen Siemens-Ofen, wobei sich ergeben hat, dass der Siemens'sche Ofen eine entschieden gleichmässigere Erwärmung eines Raumes gestattet als der Kutscher'sche.

In einem Raume wurden zwei Reihen Thermometer aufgehängt, die eine Reihe etwa 1 m unter der Decke, die andere $^1/_2$ m vom Boden entfernt, dabei ergab sich, dass unter im Uebrigen möglichst gleich gehaltenen Umständen, in einer Entfernung von $3^1/_2$ m vom Ofen die Temperatur am Boden über einen Grad höher war als bei dem Kutscher'schen. Die Temperaturvertheilung im Raume war bei allen Versuchen eine gleichmässigere bei dem Siemens-Ofen. Da das grosse Problem der Zimmerheizung vor allem verlangt, warme Füsse herzustellen, die Wärme in den unteren Theil des zu heizenden Raumes zu bringen, so ist kein Zweifel, dass mit diesem Ofen ein bedeutender Fortschritt in der Gasheizungsfrage gemacht worden ist. Welch beträchtlicher Theil von Wärme durch Strahlung der stark leuchtenden Regenerativflamme übertragen wird, zeigt am Besten das folgende einfache Experiment. Wenn man mittels zweier Gasuhren den Consum einer blau brennenden Bunsenflamme und den eines Regenerativbrenners genau gleich macht und dann unter ganz gleichen Umständen Thermometer in die Nähe der Flammen bringt, so findet man, dass in einer Entfernung von etwa 15 cm das Thermometer, welches sich in der Nähe des Regenerativ-

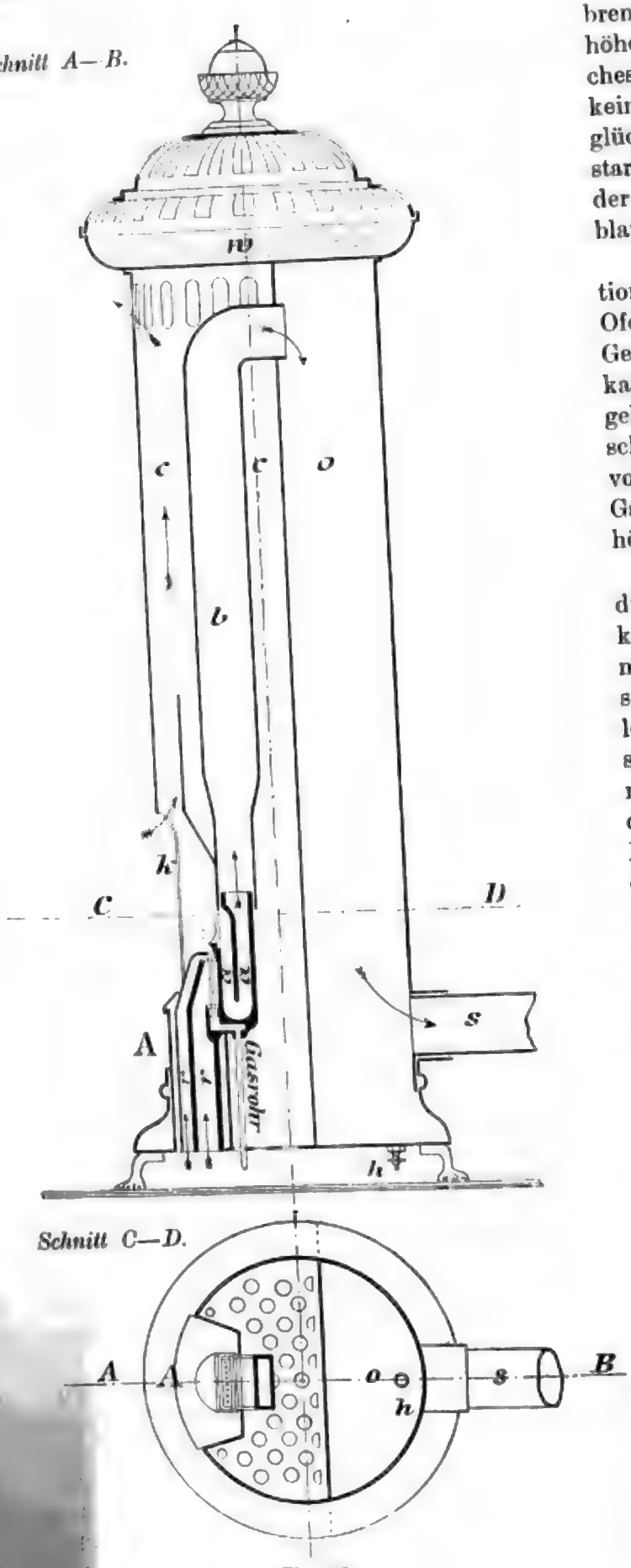


Fig. 175.

brenners befindet, eine um 15° und mehr höhere Temperatur anzeigt als das, welches neben der Bunsenflamme steht. Es ist kein Zweifel, dass Siemens einen sehr glücklichen Griff gethan hat, indem er stark leuchtende Flammen an die Stelle der jetzt für Gasöfen meist gebrauchten blauen Flammen setzte.

Vermöge der einfachen Construction des Heizkörpers bietet dieser neue Ofen den grossen Vortheil, dass er im Gebrauche nicht leicht undicht werden kann. Kohlensäurebestimmungen in dem geheizten Raume zeigten, dass die Beschaffenheit der Luft desselben eine ganz vorzügliche war. Die Verwerthung des Gases ist eine ganz ausgezeichnete, im höchsten Maasse ökonomische.

Da der Betrieb von Gasmotoren, die man wohl als die Motoren der Zukunft bezeichnen kann, ebenfalls besser mit schwächer leuchtenden Gasen geschieht, weil die stark leuchtenden Gase leicht unvollständige Verbrennung geben, so ist kein Zweifel, dass es vom allgemeinen Standpunkte zweckmässig ist, dass die Gasanstalten Leuchtgas von mittlerer Leuchtkraft produciren, wie solches von der Stadt Dresden hergestellt wird, dasselbe aber zu möglichst billigen Preisen abgeben.

Für Dresden ist es im höchsten Maasse wünschenswerth, dass durch die Herstellung ganz billigen Gases eine allgemeine Einführung der Gasheizung ermöglicht wird, da die Russcalamität grösser ist als in den meisten anderen Städten. Wir haben jetzt in Dresden zwei Gaspreise, einen ganz niedrigen von 12 Pf. pro Cubikmeter für Gasmotoren und Treppenbeleuchtung und einen höheren von 18 Pf. für alle anderen Beleuchtungszwecke. So dankenswerth die Herabsetzung der Preise für grössere technische Anlagen ist, so wenig hilft sie der grossen Masse des Publikums, da dies erfordert, dass jede Wohnung mit zwei Gasuhren und Gasleitungen versehen werde; diese Forderung bedingt aber, dass Private nur selten in der Lage sind, dieselben erfüllen zu können, da die

Digitized

Mehrzahl der Menschen Miethswohnungen haben. Die Forderung würde ganz gerecht sein, wenn man zu noch sehr viel niedrigerem Preise ein eigentliches Heizgas abgeben würde, was chemisch vollständig verschieden wäre von dem Leuchtgas.

Unter den heutigen Verhältnissen, wo man nur eine Sorte Gas producirt, würde ein einheitlicher, möglichst niedriger Gaspreis mehr gerechtfertigt sein; er würde bedingen, dass binnen kurzer Zeit eine Menge russender Feuerstätten durch Gasöfen ersetzt werden würden, dass vor allen Dingen im Sommer, wo nur die Küchen Wärme brauchen, der Russ sich ganz bedeutend vermindern müsste, da das Kochen auf Gas ausserordentliche Annehmlichkeiten an sich bietet.

Der Verfasser schlägt darum vor, die städtische Verwaltung wolle einerseits zur Verwerthung ihrer Gastheere mit einer dem Lowe- oder Granger-Apparate ähnlichen, für den speciellen Zweck abgeänderten Wassergasanlage im Grossen einen Versuch machen.

Die städtische Verwaltung wolle ferner einen einheitlichen, ganz niedrig gestellten Preis für das zur Abgabe gelangende Gas normiren.

Die Anlage einer solchen Wassergasanlage empfiehlt sich besonders im Hinblick auf den Umstand, dass man mit der Idee umgeht, eine grosse elektrische Anlage für Beleuchtungszwecke zu bauen. Man könnte nämlich ohne alle Schwierigkeiten eine solche Wassergasanlage so einrichten, dass es auch möglich wäre, darin gewöhnliches, nicht leuchtendes Wassergas zu produciren. Ist ein solcher Apparat in der Nähe der Gasretorten aufgestellt, so dass die Coke noch glühend in den Generator eingeführt werden, so kann man damit Wassergas machen, das gewiss pro Cubikmeter nicht mehr als 1 Pf. kostet. Dies würde aber die Anwendung von Gasmotoren für den Betrieb der Dynamomaschinen unzweifelhaft gestatten. Da für die elektrische Beleuchtung verlangt werden muss, dass die Dynamomaschinen in der Nähe der zu beleuchtenden Oertlichkeit aufgestellt werden, da andernfalls die Stromverluste zu gross sind, so bietet eine derartige Anlage den grossen Vortheil, dass die elektrische Anlage nur sehr wenig Platz braucht, da sie so nur aus den Gasmotoren und Dynamomaschinen besteht. Da Wassergas gar nicht durch die Leitung in Rohren verliert, so ist es dann gleichgültig, wo der Wassergasgenerator und Gasometer steht; ein einfacher Rohrstrang nach dem Gasmotor ersetzte die umfangreichen Kesselhäuser, Kohlenniederlagen u. s. w., welche eine Dampfmaschine bedingen würde.

Das nichtleuchtende Wassergas hat der Verf. in Amerika mit bestem Erfolge bei Gas-Motoren in Anwendung gesehen.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

B. Die Methoden.

Im Verlaufe der bisherigen Betrachtungen habe ich schon darauf hingewiesen, dass die bis jetzt existirenden Methoden trotz grosser Fortschritte nicht im Stande sind, alle bei der Biologie des Wassers interessirenden Fragen definitiv zu lösen. Diese allgemeinste Einschränkung genügt aber noch nicht, sondern wir müssen, um die biologische Wasseruntersuchung praktisch brauchbar und allgemein durchführbar zu gestalten, in der Reserve noch etwas weiter gehen. Methoden, welche für den täglichen Gebrauch der Hygiene und Technik dienen sollen, müssen auch bequem und bei aller Bequemlichkeit doch relativ sicher sein.

Ich will deshalb versuchen, die leitenden Gesichtspunkte unserer Methoden so weit zu entwickeln, wie es zum Verständniss nöthig ist, verweise aber für Einzelheiten ein für allemal auf meine Methoden der Bacterienforschung [1]), in denen ich das ganze Gebiet kritisch durchgearbeitet habe.

[1]) 3. Aufl. 1886. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag.

Den für den ganzen Gang der Methoden fruchtbarsten Gedanken hat meines Wissens zuerst Brefeld für die Pilzforschung ausgesprochen und als durchführbar erwiesen, und Lister zuerst für die Bacterienuntersuchung durchgeführt. Jeder entwicklungsfähige Keim soll für sich isolirt, von allen andern getrennt, und dann nach der Trennung von anderen Keimen in seiner Entwicklung genau verfolgt werden. Dies nannte Fitz das Princip der »Ein-Zell-Cultur«. Zuerst versuchte man dieses Princip dadurch zu realisiren, dass man die keimhaltige Flüssigkeit soweit mit sterilisirtem Wasser verdünnte, dass nach ungefährer Berechnung eine bestimmte Einheit, z. B. ein Cubikcentimeter oder ein Tropfen, einen einzigen Keim enthielt. Diese Volumeinheit mit dem vermutheten einen an sich nicht oder nur schwer sichtbaren Keim brachte man dann in ein geschütztes Kölbchen mit Nährlösung, in der sich dieser Keim ungestört zu einer schon dem blossen Auge sichtbaren Masse gleichartiger Individuen, einer sog. Colonie, entwickeln konnte. Diese Verdünnungsmethode mit ausschliesslicher Verwendung von Flüssigkeiten wurde besonders von Miquel in Paris, von Freudenreich in Bern, Fol in Genf auch zu hygienischen Untersuchungen soweit brauchbar gestaltet, dass besonders Miquel seit vielen Jahren schon systematische Beobachtungen durchführen konnte.

Wenn man in dieser Weise verfährt, muss man natürlich nach dem Grade der Verdünnung wechselnd, bald viele, bald wenige Einzelversuche anstellen. Bei stärkerem Keimgehalt ist aber eine Steigung der Einzelversuche, welche in einem richtigen Verhältnisse zum Grade der zur Ein-Zell-Cultur erforderlichen Verdünnung steht, praktisch nicht ausführbar und eine oft recht willkürliche Berechnung muss an Stelle der Beobachtung treten.

Ein anderer Fehler liegt darin, dass beim Verdünnen nicht alle entwicklungsfähigen Keime von einander getrennt werden können. Je nach dem Entwicklungsstadium können die Bacterien festere Verbände von Einzelindividuen in Form von Ketten, Fäden, Tetraden, Packeten, Haufen bilden, so dass sich bald eine Colonie aus einem Keime, bald aus einer Gruppe von Keimen bildet.

Nun hatte Koch gefunden, dass auf durchsichtigen, aber festen Nährmedien, ebenso wie nach Schroeter's älteren Beobachtungen, auf undurchsichtigen festen Nährböden, Bacterienkeime sich isolirt zu einer Colonie entwickelten und zwar derart, dass sich auf verhältnissmässig kleinem Raume viele isolirte Colonien neben einander bilden konnten. Bei Verwendung fester Nährmedien hatte man also nicht nöthig, jeden einzelnen Keim oder jeden festeren Verband von Keimen weit von dem anderen in einem besonderen Gefässe zu trennen, sondern konnte hoffen, auf demselben Substrate, auf kleinem Raum, mit grosser Beschränkung des Materials, eine Isolirung verschiedener Keime aus einem Gemisch zu erreichen. Die Durchsichtigkeit gestattete dabei noch ausserdem, die Colonien schon mit Hülfe des Mikroskops zu einer Zeit zu beobachten, wo das blosse Auge noch nichts sicher zu erkennen vermochte. Von allen früheren Methoden hatte nur die von Salomonsen, für hygienische Arbeiten aber nicht geeignete, die Möglichkeit der beständigen mikroskopischen Controle geboten.

Die Verbindung des Princips der durchsichtigen festen Nährmedien mit dem Princip der Verdünnungsmethode durch Ein-Zell-Cultur, führte dann schliesslich in Koch's Methode der Plattenculturen zu einer einfachen, relativ sicheren und hygienisch brauchbaren Methode, welche viele Vortheile in sich vereinigte, welche man früher gesondert gesucht hatte.

Die Ausführung der Methode erfordert zunächst die Vorbereitung der Nährmedien. Zu diesem Zwecke bedarf man einer grösseren Anzahl kleiner Kölbchen und Reagirgläser zur Aufnahme der gebrauchsfertigen Nährmaterialien. Diese Gläser werden zuerst mechanisch gereinigt; dann wird oft noch eine chemische Reinigung durch Säuren oder Kaliumpermanganat mit Nachspülung von Salzsäure nöthig und darauf folgt gründliches Nachspülen mit Wasser, dann Trocknen der Gläser. Diese gereinigten trocknen Gläser werden nun mit einem festen Wattepfropf versehen und bei einer Temperatur von ca. 150° C. im Trockenschrank

Digitized

ein bis zwei Stunden bis zur beginnenden Bräunung der Watte erhitzt. Hierdurch sind die Gläser mit ihrem Verschluss aller etwaigen Keime beraubt, sterilisirt worden.

Neben dieser Arbeit geht die Bereitung der Nährlösungen einher, von denen ich nur die von Löffler angegebene Nährgelatine wegen ihrer weitgehenden Brauchbarkeit anführe: ½ kg gutes, fein gehacktes Ochsenfleisch wird mit 1 l destillirtem Wasser versetzt, gut durchgerührt und bleibt, unter öfterem Wiederholen des Durchrührens mit einem Glasstabe, 24 Stunden auf Eis stehen. Dann wird dasselbe durch dichte Gaze gepresst und die trübe Fleischflüssigkeit eventuell mit destillirtem Wasser wieder auf 1 l gebracht. Zu dem Fleischwasser fügt man dann 10 g trockenes Pepton und 5 g Kochsalz. Will man das Fleischwasser als solches verwenden, so kocht man auf, neutralisirt die heisse Lösung mit Natriumcarbonat und kocht sie zwei Stunden in einem Dampfsterilisirungsapparate oder Papin'schen Topfe. Hierdurch werden die in der Bouillon enthaltenen Keime zerstört und die coagulirbaren Substanzen ausgefällt. Nun muss man durch eine doppelte Lage Filtrirpapier filtriren und das klare Filtrat nochmals im Dampfapparate definitiv keimfrei machen und erhält auf diese Weise eine gebrauchsfertige Normal-Bouillon.

Will man aber das trübe, mit Pepton und Kochsalz versetzte Fleischwasser zu Nährgelatine gebrauchen, so fügt man demselben 10% bester weisser kleingeschnittener Gelatine zu, welche man durch gelindes Erwärmen auflöst und dann kurz aufkocht. Die heisse Gelatinelösung wird durch Natriumcarbonat neutralisirt und dann noch einmal zur völligen Ausscheidung aller durch Hitze coagulirbaren Substanzen und der Neutralisationspräcipitate eine Stunde im Wasserbade gekocht und dann mit Hülfe eines Heisswassertrichters filtrirt. Die klare, warme Gelatinelösung wird, so lange sie flüssig ist, in die sterilisirten Kölbchen und Reagirgläser eingefüllt, in die letzteren ca. ⅓ bis ½ ihres Inhalts, etwa 10 ccm entsprechend. Ein Sterilisiren durch längeres Verweilen im Dampfapparate, wie bei der Bouillon ohne Gelatinezusatz, ist bedenklich, weil die Gelatine durch zu langes Einwirken hoher Temperaturen die Fähigkeit des Gelatinirens verliert. Man kocht deshalb die Gläser mit der Gelatine mehrere Tage hintereinander täglich nur eben im Wasserbade einmal auf.

Der Bouillon und Gelatine kann man natürlich auch noch andere Zusätze, z. B. Zucker, geben und für bestimmte Fälle ist es vortheilhaft, diese Nährmedien sauer zu verwenden. Zu diesem Zwecke genügt meistens die natürliche saure Reaction, so dass man nur das Neutralisiren zu unterlassen hat.

Durch die bisherigen Proceduren haben wir uns in den Besitz sterilisirter Nährmedien in sterilisirten Gläsern gesetzt und dadurch ein chemisch einwandsfreies Ausgangsmaterial gewonnen, welches keine entwicklungsfähigen Keime mehr enthält, so dass in demselben nur noch Keime sich entwickeln können, welche von aussen auf irgend eine Weise absichtlich hineingebracht oder zufällig hineingekommen sind.

Für die Plattenculturen bedürfen wir nun noch Glasplatten und feuchte Kammern. Die Glasplatten sind von der Dicke starker Objectträger und von einer Breite, dass man alle Punkte ihrer Oberfläche auf der Platte des Objecttisches des Mikroskops der mikroskopischen Beobachtung zugänglich machen kann; das Verhältniss der Breite zur Länge wird demnach meist 8 : 14 oder 10 : 12 cm sein können. Die Reinigung erfolgt wie bei andern Glasgegenständen und das Sterilisiren im Trockenschrank in einer mit Deckel versehenen Büchse von Eisenblech (Fig. 176 und 177).

Fig. 176.

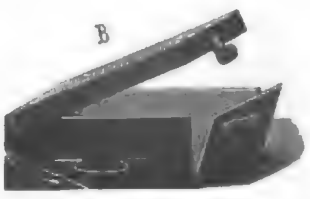


Fig. 177.

Bänke von Glas oder Zinkblech von einer Länge und Breite, dass sie die Platten aufnehmen und die auf den Platten befindlichen Culturen gegen Auffallen von Staub schützen, sind noch erforderlich, um die Platten in den feuchten Kammern unterbringen zu können.

Digitized by Google

Auch diese Bänke werden in derselben Weise gereinigt, sterilisirt und in Blechbüchsen verschlossen zum Gebrauche fertig gestellt. Als feuchte Kammern dienen grössere Glasglocken der Form Fig. 178. Dieselben werden mit Sublimatlösung und Wasser gespült, ihr Boden mit einer doppelten Lage Fliesspapier bedeckt, welches mit sterilisirtem Wasser angefeuchtet wird. In einer solchen feuchten Kammer können mittels der Bänke mehrere Lagen Platten über einander untergebracht werden.

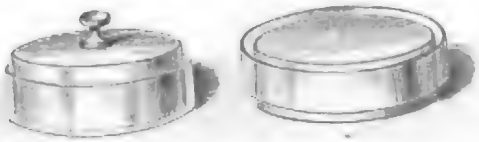


Fig. 178

Das Verfahren selbst gestaltet sich nun etwa folgendermaassen. Man verflüssigt die Gelatine eines Röhrchens bei ca. 30° C. in einem Wasserbad; befreit die oberen Watteschichten und den Rand des Röhrchens von etwa aus der Luft hinaufgefallenen Keimen dadurch, dass man die oberste Watteschicht und den Rand des Glases in einer Flamme glüht. Nach dem Abkühlen zieht man den Wattepfropf soweit hervor, dass man ihn bequem zum späteren vollständigen Oeffnen fassen kann.

Mit Hülfe einer sterilisirten Pipette entnimmt man nun 1 ccm des zu untersuchenden Wassers und trägt denselben unter schnellem vollständigen Oeffnen des Watteprofs in die verflüssigte Gelatine ein und verschliesst das Röhrchen schnell wieder mit dem Propf. Diesen Vorgang nennt man auch kurz das Impfen oder Inficiren. Man berechnet das Resultat immer auf 1 ccm Wasser. Es ist deshalb gut, wenn man möglichst auch immer direct mit 1 ccm arbeitet. Nur wenn zu viel Keime vorhanden sind, muss man das ursprüngliche Wasser entweder mit abgemessenen Quantitäten sterilisirtem destillirten Wasser verdünnen oder man muss Theile eines Cubikcentimeters nehmen. Jedes derartige Vorgehen bringt Fehler mit sich, so dass man in jedem derartigen Falle wie bei jeder anderen Verdünnungsmethode die directe Beobachtung durch Berechnung ersetzen muss. Bei einer grossen Zahl von Versuchen zur Feststellung der Grenzen der Methode habe ich als brauchbaren Anhalt gefunden, dass das Resultat leidlich genau und übereinstimmend wurde, wenn auf einer Platte mehr als fünf und weniger als 200 Colonien sich entwickelten, und für noch genaueres Arbeiten rechne ich nur Platten, bei denen auf einer Platte mindestens zehn und nicht mehr als 100 Colonien sich entwickeln.

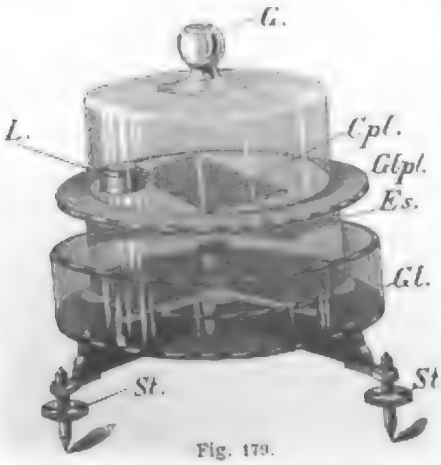


Fig. 179.

Um die im Wasser vorhandenen Keime nach dem Impfen der flüssigen Nährgelatine sorgfältig zu vertheilen, schüttelt man den Inhalt gründlich durch, doch so, dass der Watteprop nicht benetzt wird.

Inzwischen hat man eine sterilisirte, zur Aufnahme der Cultur bestimmte Glasplatte *Cpl.* mit Hülfe des mit Stellschrauben *St.* versehenen, in verschiedenen Modificationen ausgeführten Apparates Fig. 179 vollständig horizontal auf die Glasplatte *Glpl.* gelegt. Das Horizontalstellen geschieht durch Vermittlung der Libelle *L*; unter der Glasplatte *Gl.* ist ein Gefäss mit Eis oder kaltem Wasser *Es.* angebracht, um die Glasplatte *Glpl.* und die auf ihr liegende kleine Culturglasplatte *Cpl.* stark abzukühlen. Die Glocke *G* dient zum Schutze der Culturplatte gegen Staub.

Nunmehr giesst man die im Glasröhrchen verflüssigte Gelatine mit den in ihr durch Schütteln vertheilten Wasserkeimen auf die horizontal gelagerte Culturglasplatte *Cpl.* aus und vertheilt die Gelatine mit einer sterilisirten Platinnadel so, dass ringsherum noch ein freier Rand bleibt. Dann setzt man den Deckel *G* darüber und lässt nun die Gelatine, gegen Staub geschützt, erstarren.

Beim Erstarren der vorher verflüssigten Gelatine wird jeder der vertheilten Keime oder festen Keimverbände fixirt und dadurch von den anderen Keimen getrennt, so dass er sich nach dem Erstarren an dem Orte des Fixirens zu einer Colonie entwickeln kann.

Die Platten mit der erstarrten Gelatine werden in eine feuchte Kammer gelegt und bleiben einige Tage ungestört zwischen 15 bis 20° Zimmertemperaturen stehen. Unter 15° würde das Wachsthum zu gering werden und über 20° könnte bei nicht genügender Aufsicht sich die Gelatine wieder verflüssigen. Ist strenge Controle möglich, so kann man aber die Temperatur bis auf ca. 23° C. steigen lassen. Für die meisten in Frage kommenden Bacterien reicht aber die Temperatur zwischen 15 und 20° C. aus.

Die Entnahme des Wassers geschieht bei fliessendem Wasser, Wasserleitungen, wenn ein schneller zuverlässiger Transport nach dem Laboratorium möglich ist, am besten in Kölbchen, welche mit einem Watteprop verschlossen sind. Ist aber Wagen- oder Bahntransport erforderlich, so muss ein anderer Verschluss gewählt werden. Man nimmt dann Kölbchen mit ausgezogenem Halse, der nach dem Füllen an der Flamme zugeschmolzen wird, oder viel bequemer und ebenso zuverlässig kleine cylindrische, etwa 50 bis 100 ccm fassende Fläschchen, mit gut eingeschliffenem Glasstöpsel. Ueber diesen Verschluss kommt dann noch eine sterilisirte trockene Kautschukkappe, so dass der Rand des Fläschchens mit dem Wasser nur beim Füllen in Verbindung kommt. Nach Ueberziehen der Kappe werden diese Gläser in Holzbüchsen eingeschlossen.

Aus dem vorigen Abschnitte ist wohl sicher hervorgegangen, dass das Ansetzen der Culturen bald nach der Entnahme vorgenommen werden muss, wenn grobe Fehler beim Zählen vermieden werden sollen. Aber hierdurch würde der Vortheil einer bacteriologischen Untersuchung nur Orten zugänglich sein, an denen sich bacteriologische Laboratoria finden. Eine Untersuchung des Wassers anderer Orte wird aber möglich, wenn man den Transport durch sorgfältige Verpackung in Eis so einrichtet, dass die Temperatur 5° C. nicht übersteigt. Die Beurtheilung der Zahl an sich kann durch derartige Verhältnisse etwas erschwert werden, aber die Ermittelung der Arten, um welche es sich schon jetzt immer neben der Zahl, in concreten Fällen sogar allein handelt, wird hierdurch nicht wesentlich beeinträchtigt.

Die Pipetten, welche man bis zum Gebrauche im Trockenschrank stehen lässt, und die man eventuell vor dem Gebrauche noch einmal durch die Flamme zieht, müssen sorgfältig auf 1 ccm geaicht sein. Will man Theile eines Cubikcentimeters verwenden, so wählt man sehr feine Pipetten, bei denen ein Tropfen etwa $^1/_{50}$ ccm entspricht. Da man bei einem einzelnen Tropfen Zufälligkeiten ausgesetzt sein kann, richtet man den Versuch so ein, dass man immer mehrere Tropfen, also statt $^1/_{50}$ vielleicht $^{10}/_{50}$ etc. verwendet. Ausserdem muss man natürlich von demselben Wasser immer mehrere, sich gegenseitig controlirende Culturen ansetzen.

Zum Bestimmen der Arten gibt gerade die Gelatineplattencultur eine Reihe guter Anhaltspunkte, von denen am längsten bekannt ist, dass einzelne Arten die Gelatine verflüssigen, während andere die Gelatine fest lassen. H. Buchner glaubte Gewicht darauf legen zu sollen, dass einzelne Arten isodiametrische Colonien bilden, während andere anisodiametrisches, ungleichmässiges Wachsthum zeigen. Leider liegen diesen Differenzen keine durchgreifenden Gattungsmerkmale zu Grunde. Da man aber jetzt schon das Wachsthum vieler zymogener und pathogener Arten in Gelatine kennt, so hat man wenigstens einen ungefähren Anhalt, ob das Wachsthum einer Colonie dieselbe als verdächtig betrachten lässt. Man könnte vielleicht nach rein praktischen Gesichtspunkten folgende Gruppen bilden, welche aber natürlich keinen wissenschaftlichen Werth haben und nur für den als Anhalt dienen, welcher sich bemüht, die Arten überhaupt etwas zu studiren.

I. Die Bacterien lassen die Gelatine fest. a) Die Colonien sind isodiametrisch, im Innern gleichmässig kuglig, an der Oberfläche ziemlich runde, mehr oder weniger prominirende Köpfchen bildend. Hierher gehören z. B. M. aquatilis, B. aquatitilis, B. lactis, eine Reihe pathogener Arten, septikämische Bacterien, Erysipelas, Pneumonie. b) Die Colonien

Digitized by Google

sind anisodiametrisch, bald mehr concentrische, bald mehr blattförmige Anordnung zeigend. Hierher gehören unter anderem die Bacillen des Schweinerothlauf, einige Nitrate reducirende und Ammoniak nitrificirende Arten, vor allem aber einige toxische Bacterien: die propionsäurebildenden und septikämisch wirkenden von Briger, die mit den sog. Neapeler Cholerabacterien identischen Colonbacterien und die Typhoidbacterien.

II. Die Bacterien zeigen ausgesprochen charakteristisches Wachsthum auf oder in der Gelatine, indem sie blattförmig wachsen, oder wolkige, strahlige, wurzelförmige Figuren bilden, oder wie ein Schleier über die Gelatine fortwachsen. Aber früher oder später tritt eine Erweichung und mehr oder weniger intensive Verflüssigung der Gelatine ein. Hierher gehören einige reducirende Arten, einige Eiweissfäulniss bewirkende und von den pathogenen die Milzbrandbacillen.

III Die Bacterien bewirken von vornherein eine mehr kreis- oder kraterförmige Verflüssigung der Gelatine, bald mehr nach der Tiefe, bald mehr in der Fläche fortschreitend. Hierher gehören die Collectivspecies bacterien termo, bacillus subtilis, ein verflüssigender m. quatilis, Pyaemiebacterien und einige aus der wichtigen Gruppe der Spirochaeten oder Kommabacillen. Von selteneren Arten habe ich auch noch eine Crenothrix gefunden.

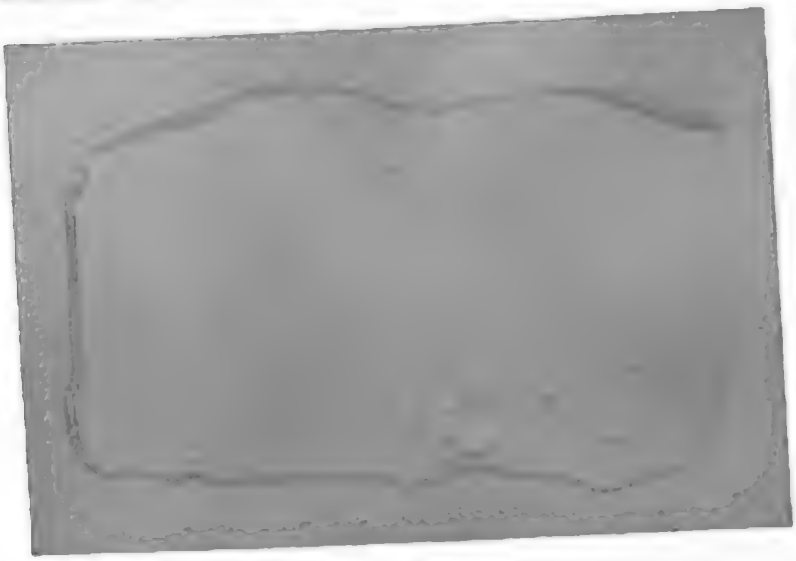


Fig. 180.

Gelatineplatte aus 1/10 ccm Wasser. Cultur 8 Tage alt. Bei zwanzigfacher Vergrösserung gezählt 14 Colonien, von denen sich einzelne noch im Verlaufe der folgenden Tage so charakteristisch entwickelten, dass am zwölften Tage alle Arten genau bestimmt werden konnten.

Unter allen diesen Gruppen wieder gibt es solche mit und ohne Bildung von augenfälligen Pigmenten. Einen Anhalt über diese Differenzen geben die Photogramme (Fig. 180 bis 185).

Sind auf den Platten die Colonien entwickelt und will man die Art genauer feststellen, so muss man mit sterilisirten Platinnadeln Spuren der zu prüfenden Bacterien in andere Medien übertragen. In erster Linie controlirt man das Wachsthum in den Platten durch Uebertragung auf feste Gelatine in einem Reagirglase, welche man in Form einer sog. Stichcultur impft. In einer solchen Gelatinestichcultur treten manche Wachsthumseigenthümlichkeiten in Gelatine noch schärfer hervor, und ausserdem kann man auf diese Weise sich das Material für weitere Versuche conserviren. Andere wichtige Medien sind Bouillon und sterilisirte Milch; ferner Lösungen mit 1‰ Fleischextract und 3 % Zucker zur Constatirung der Gärwirkung; flüssiges und coagulirtes Blutserum.

Um zu sehen, ob die Bacterien in Salzlösungen vegetiren können, kann man folgende Normallösungen verwenden:

1 % weinsaures Ammoniak, 0,1 % saures Kaliumphosphat oder, wenn man neutrale Reaction wünscht, Dikaliumphosphat, 0,02 % Magnesiumsulfat und 0,01 % Calciumchlorid. Zum Vermeiden von Niederschlägen empfiehlt es sich, das Magnesiumsulfat gesondert zu lösen und erst nach gehöriger Verdünnung oder Lösung den übrigen Salzen zuzusetzen. Diese Lösungen werden mit und ohne Zusatz von 1 % Zucker verwendet.

Digitized

Zur schnellen Orientirung über die Fähigkeit Nitrate zu reduciren, kann eine Lösung dienen von 0,1 % Kaliumphosphat, 0,02 % Magnesiumsulfat, 0,01 % Chlorcalcium, 1,0 % Calciumnitrat, mit und ohne Zusatz von 1,0 % Zucker.

Zur Prüfung auf die Fähigkeit NH_3 zu nitrificiren, dient dieselbe Lösung, mit oder ohne Zucker, aber statt Calciumnitrat die gleiche Menge Ammoniumcarbonat oder Ammoniumchlorid.

Wünschenswerth ist gerade bei Wasser- und Bodenbacterien auch oft die Kenntniss des Verhaltens zum Harnstoff. Da Harnstoff in wässeriger Lösung durch 100° zum Theil schon hydratisirt wird, kann durch Hitze sterilisirter saurer oder alkalisch gemachter Urin nur zu ganz oberflächlichen Versuchen dienen. Zur definitiven Prüfung muss man nach Leube die Salzlösung, mit oder ohne Zucker, zunächst ohne den Harnstoff sterilisiren. Dann sterilisirt man die vorher abgewogene Menge trocknen Harnstoff für sich bei 106° eine halbe Stunde im Trockenschrank und fügt dieselbe nach dem Erkalten mit sterilisirtem und wieder abgekühltem Platinspatel der gleichfalls abgekühlten Nährlösung zu.

Ausser diesen Medien ist besonders für einige die Gelatine verflüssigende, Pigment bildende Arten das Ver-

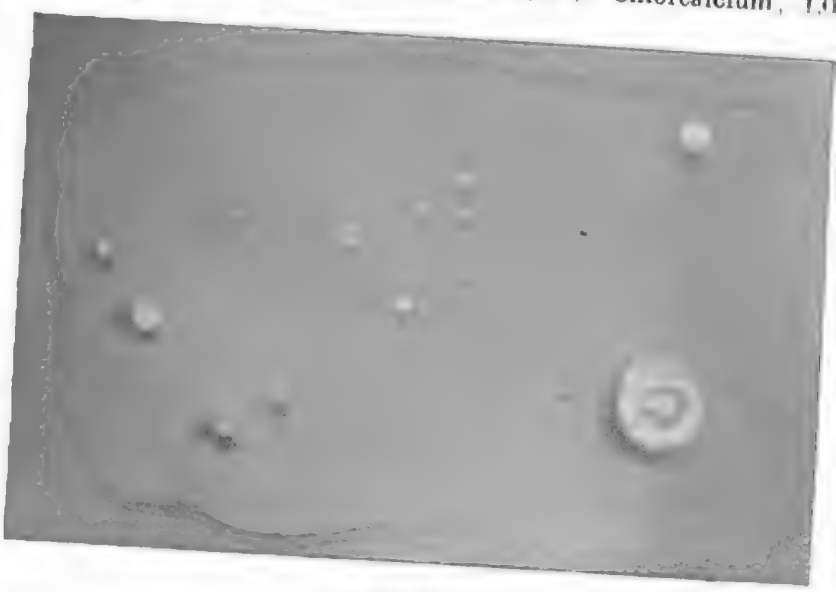


Fig. 181.

Gelatineplatte, welche mit $^1/_{1000}$ ccm nicht sterilisirtem Wasser beschickt war, welches mit Typhoidbacterien inficirt war. Die Platte wurde 20 Tage nach der Infection angesetzt. Nach 8 Tagen wurden bei zwanzigfacher Vergrösserung gezählt 23 Colonien, darunter als Lufteinsaat 3 Schimmelpilze. Im Verlaufe der folgenden 8 Tage entwickelten sich noch weitere Bacteriencolonien und drei der Colonien erwiesen sich als Typhoidbacterien.

Fig. 182.

Gelatineplatte mit $^1/_{1000}$ ccm Wasser. Dieses Wasser war nicht sterilisirt und mit Typhoid-Reinculturen inficirt. Die Platte war 20 Tage nach der Infection angesetzt. 8 Tage nach dem Ansetzen waren bei zwanzigfacher Vergrösserung 28 Colonien zu zählen, darunter als Lufteinsaat 7 Schimmelpilze. Im Verlaufe der folgenden 8 Tage entstanden mehrere den Typhoidbacterien ähnliche Colonien, von denen zwei sich durch weitere Uebertragungen als Typhoidbacterien erwiesen.

Digitized by Google

halten in Agar-Agar-Stichculturen wichtig und vor allem noch das Verhalten zu sterilisirten Kartoffelscheiben und zu saurem und alkalisch gemachtem Kartoffelbrei.

Als Anhalt mögen zwei Beispiele dienen. Auf einer Platte sind vorwiegend Arten gewachsen, welche die Galatine fest lassen, von denen einige aber weissliche, blattförmige Colonien bilden, welche in die Gruppe der Typhoidbacterien gehören. Die Uebertragung in Gelatinestichculturen ergibt blattförmige, weissliche, am Rande fast schleierartig wachsende Colonien. Das könnten Typhoid- oder Colonbacterien sein, da in diesem Falle die mikroskopische Prüfung keine absolut entscheidende Beurtheilung gestattet. Die Uebertragung auf Milch gibt aber bei Typhoidbacterien Wachsthum ohne sichtbare Alteration, bei den Colonbacterien leichte Gerinnung unter Säurebildung. Dieses Merkmal genügt aber noch nicht vollständig. Es ist mir gelungen, den Colonbacterien die Fähigkeit Milch unter Säurebildung zur Gerinnung zu bringen, experimentell zu nehmen, so dass derartige Colonbacterien in Milch sich gerade so wie Typhoidbacterien verhalten. Auf Kartoffelscheiben, besonders wenn wir uns nicht auf eine einzige Scheibe beschränken, finden wir, dass die Colonbacterien, auch die experimentell variirten, einen bräunlichen Belag bilden, während die Typhoidbacterien wachsen, ohne auf sauren Kartoffeln deutlich sichtbar zu werden. Auf alkalischem Kartoffelbrei bilden auch die Typhoidbacterien einen braunen Belag.

Fig. 183.

Gelatineplatte mit $^1/_{100}$ ccm Wasser, welches mit einer Versitzgrube in Verbindung stand. Es waren neben B. subtilis, welcher die Gelatine an einigen Stellen stark verflüssigt hat, und neben M. aquatilis, vorwiegend Colonien von B. coli commune zur Entwicklung gekommen. Ein genaues Zählen war nicht mehr möglich.

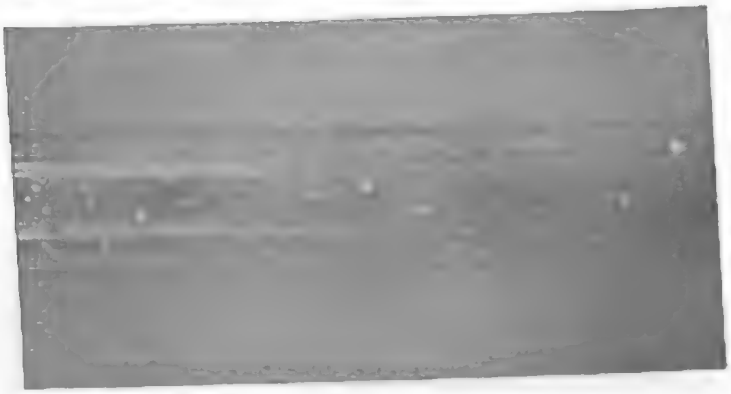


Fig. 184.

Stück eines Rollröhrchens, welches mit $^1/_{100}$ ccm eines Wassers beschickt war, welches nachweislich mit einer Versitzgrube in Verbindung stand. Die grösseren Colonien sind durch b. coli commune gebildet.

In einem andern Falle waren Bacterien unter verdächtiger Verflüssigung der Gelatine gewachsen. Die mikroskopische Prüfung ergab gekrümmte Stäbchen zum Theil in *s*-Form, also Andeutung

von schraubigen Fäden. Wenn man nun von solchen Colonien auf Kartoffelscheiben überträgt, so bilden die Finkler'schen Kommabacillen einen gelblichen schmierigen Belag, die Käsespirochaeten von Deneke in der Regel nichts, bisweilen gelbliche kleine Colonien, die Spirochaeten der Cholera asiatica von Koch dagegen regelmässig, aber nicht immer sehr deutlich und oft recht langsam erscheinend, gelbliche bis braune Heerde. Bei Uebertragung auf Milch tritt bei den Koch'schen Bacterien Wachsthum ohne sichtbare Alteration ein, bei den Finkler'schen erfolgt schnell Ausscheidung des Casein und intensive Peptonisirung desselben und bei den Deneke'schen schwächere und langsamer auftretende Ausscheidung und Peptonisirung des Casein, aber es stellt sich auf der Oberfläche ein fast schwefelgelbes Pigment ein, welches die beiden andern nicht zeigen.

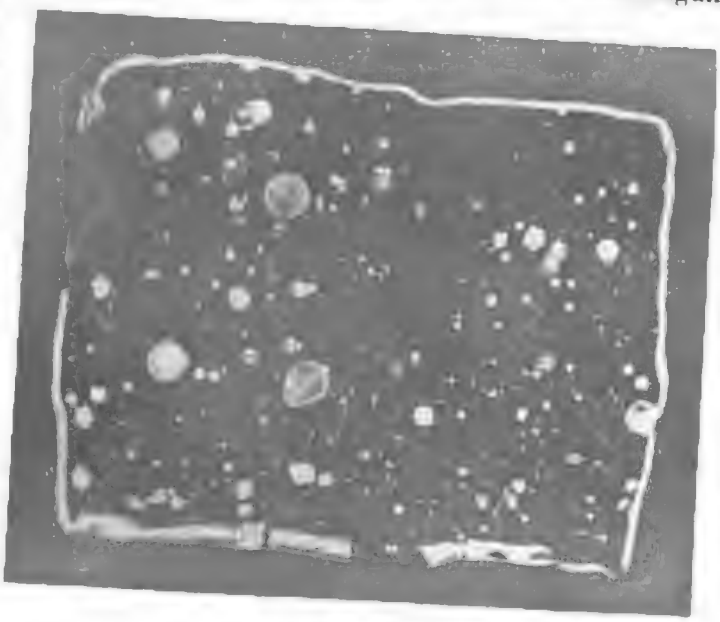


Fig. 185.

1 ccm Wasser, welches vorwiegend typische Wasserbacterien enthielt: M. aquatilis; b. aquatilis und Varietäten des die Gelatine verflüssigenden b. subtilis.

In der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle muss man in dieser Weise eine Reihe von Wachsthumsdifferenzen auf und in verschiedenen Nährmedien verfolgen, wenn man mit Sicherheit die Diagnose stellen will. Oft ist es nöthig, daneben oder auch anstatt dieser Culturen zur Differentialdiagnose auch das Thierexperiment heranzuziehen.

In allen Fällen muss man natürlich zuerst die Colonien mikroskopisch prüfen, indem man Spuren derselben mit keimfreiem Wasser verdünnt auf Deckgläschen ausstreicht. Diese Präparate lässt man lufttrocken werden, zieht sie dann zum Fixiren der trocknen Schicht dreimal langsam durch eine Gas- oder Spiritusflamme und behandelt sie mit basischen Anilinfarben. Nach Abspülen des Farbüberschusses und Auflegen auf einen Objectträger mustert man dann die Präparate mit einem Oelsystem unter Verwendung des Abbé'schen Beleuchtungsapparates. Untersuchungen in der feuchten Kammer geben über Beweglichkeit oder Nichtbeweglichkeit und überhaupt über die natürlichen Formverhältnisse Aufschluss.

Aus diesen Angaben, die nichts weiter als ein Fingerzeig sein konnten, wie man sich etwa zu verhalten hat, dürfte wohl hervorgehen, dass nicht die Technik der Methode das schwierige oder entscheidende ist, sondern dass das Schwierigste die Beurtheilung der Ergebnisse ist.

Nach dieser Hinsicht ist es besonders wichtig zu constatiren, dass die fortschreitenden Kenntnisse zwar nach mancher Richtung Einfachheit, Klarheit und Sicherheit gebracht haben und noch weiter bringen werden, besonders insofern wir die wichtigeren gärungs- und krankheitserregenden Arten immer besser kennen lernen. Aber die Differentialdiagnose wird dadurch nicht einfacher, sondern in den meisten Fällen zunächst wenigstens schwieriger, weil wir mehr und mehr Arten kennen gelernt haben, welche in dem einen oder andern Medium solchen Arten bis zum Verwechseln ähnlich erscheinen, die man schon auf ein einziges Merkmal hin absolut sicher gekennzeichnet glaubte, wie dies z. B. mit den Typhoid- und Cholerabacterien der Fall war. Gerade bei dem Wachsthum in Gelatine ist dies zu beachten, weil in der Gelatine in erster Linie solche Wachsthumsdifferenzen hervortreten, welche ich als Gruppenreagentien bezeichnen möchte, deren Werth erst durch das Wachsthum in andern Medien genauer specialisirt werden muss.

Digitized by Google

Die Plattenmethode hat einen Nachtheil, dass man die Luftinfection nicht absolut sicher ausschliessen kann. Diesen Nachtheil kann man zwar bei sehr sorgfältigem Arbeiten fast ganz ausschliessen, aber es wird doch dann oft erst recht schwierig, wenn man viele Untersuchungen schnell hinter einander machen muss oder die Platten oft revidirt. Für solche Fälle hatten Salomonsen und Cramer vorgeschlagen, die Culturen direct in Kölbchen zu machen, deren Verschluss nur einmal beim Impfen geöffnet wird, dann aber geschlossen bleibt. Noch besser als die gewöhnlichen Erlenmeyer'schen Kölbchen sind von Franke angegebene flache Kölbchen, welche eine grössere Bodenfläche besitzen und deren oberer Theil dem Boden annähernd parallel gehalten ist und nur einige Centimeter über dem Boden diesem parallel verläuft. Bei der Verwendung von Kölbchen beschränkt man die Möglichkeit der Luftinfection auf ein Minimum, aber man verzichtet auf die fortlaufende directe mikroskopische Controle.

Für hygienische Untersuchungen recht zweckmässig ist eine von E. Esmarch angegebene Modification. Die im Reagirglase befindliche Gelatine wird verflüssigt und schnell unter Lüften des Wattepfropfes inficirt, dann wieder mit dem Wattepfropf verschlossen. Nun vertheilt man die Keime in der flüssigen Gelatine durch Hin- und Herbewegen oder Schütteln. Aber statt nun in der früher geschilderten Weise die Gelatine auf eine Platte auszugiessen, vertheilt man sie in dünner Schicht auf der innern Fläche des Röhrchens selbst. Zu diesem Zweck zieht man über den Wattepfropf eine gut schliessende Gummikappe und bringt das Röhrchen auf kaltem Wasser zum Schwimmen, wobei man es fortwährend rotiren lässt, bis die Gelatine erstarrt ist. Dann nimmt man das »Roll«-Röhrchen aus dem Wasser, nimmt die Gummikappe ab und lässt das Röhrchen bei Zimmertemperatur stehen. Die in der dünnen Gelatineschicht zur Entwicklung kommenden Bacterien etc. kann man, ohne das Röhrchen zu öffnen, direct mit schwacher Vergrösserung prüfen. Man kann sich hierzu einer Loupe bedienen, während man das Röhrchen am mit Wattepfropf versehenen Ende hält, oder, wenn man die einzelnen Theile genauer durchmustern will, auch eines kleinen Apparates (Fig. 186), welcher aus einer Hülse und Klemmen *k* zur Aufnahme des Reagirglases *Rgl* besteht. Die verschieden grossen Oeffnungen *O* gestatten mit der Loupe *L* über dem schwarzen Papier *P* kleinere Abschnitte genau zu durchmustern.

Fig. 186.

Bei der Verwendung von Gelatine in jeder Form, Platten-, Kolben-, Röhrchenmethode, hat man mit zwei Fehlern zu kämpfen, dadurch, dass auch die höchste, noch mit Vortheil zu verwendende Concentration von ca. 10% Gelatine, keine Verwendung über 24° C. gestattet, weil oberhalb dieser Temperatur Verflüssigung der erstarrten Gelatine erfolgt, und dadurch, dass viele Bacterien durch Peptonisirung die Gelatine auch bei Zimmertemperatur verflüssigen.

Diese beiden Mängel machen sich besonders dadurch fühlbar, dass einige der pathogenen Arten erst bei höheren Temperaturen gut wachsen, und dass andere Bacterien, worauf zuerst Miquel aufmerksam machte, sehr langsam wachsen, so dass verflüssigende Bacterien oder andere schnell wachsende Organismen, besonders Mucorarten, die Platte unbrauchbar machen, bevor alle Organismen sich zu sichtbaren Colonien entwickelt haben.

Etwas kann man diesen Fehlern begegnen, wenn man nach Hesse statt 10% Gelatine 1 bis 2% Agar-Agar verwendet. Diese gelatinirende Substanz bleibt auch bei Bluttemperatur

fest und wird von keiner bis jetzt bekannten Bacterienart verflüssigt. Der Nachtheil von Agar-Agar liegt darin, dass diese Gallerte sich sehr energisch zusammenzieht und nicht so fest am Glase haftet; nach Esmarch kann man diesem Nachtheile dadurch begegnen, dass man zu einem Röhrchen von ca. 10 ccm Inhalt 2 bis 3 Tropfen einer concentrirten, neutralisirten und sterilisirten Lösung von Gummi arab. zufügt. Die Agar-Agargallerte lässt sich gut nur bei hoher Temperatur verflüssigen, so dass man zum schnellen Arbeiten die Röhrchen am besten im Dampfapparate oder Wasserbade verflüssigt und dann auf ca. 42 bis 45° abkühlen lässt. Bei dieser Temperatur werden sie geimpft, durch Schütteln die Keime vertheilt und nun entweder Platten angefertigt oder Rollröhrchen hergestellt. Die Platten dürfen aber nicht abgekühlt werden, sondern müssen die Temperatur von ca. 37° haben, weil sonst eine gleichmässige Vertheilung nicht gelingt.

Erstarrtes Blutserum, welches Koch in die Technik einführte, ist in der von Koch verwendeten Form der Reagirgalsculturen nur einer beschränkten Anwendung fähig, weil es bereits fest ist und deshalb nicht durch das Festwerden Keime trennen und fixiren kann. Aber das Blutserum ist für manche Bacterien ein so vorzügliches Nährmedium, dass ich es für vortheilhaft gefunden habe, es in folgender Weise zu Platten- und Kolbenculturen, eventuell auch zu Rollröhrchen zu verwenden.

Eine Normalbouillon, welcher noch 0,5 bis 1 % Traubenzucker zugesetzt wird, wird mit 2% Agar-Agar versetzt und diese Agar-Agargallerte gebrauchsfertig gemacht. Vor dem Gebrauche wird die nöthige Menge dieser, durch Zuckerzusatz verbesserten Agar-Agargallerte im heissen Wasser verflüssigt und auf 45° abgekühlt. Dann werden Reagirgläser mit flüssigem, sterilisirtem, 37° warmem Blutserum für sich geimpft; in diesem die Keime durch Schütteln vertheilt und dann dieses inficirte warme Blutserum zu der gleichen Menge warmen Agar-Agar zugefügt. Dann werden beide Lösungen gut durch einander gemischt und bleiben nun in den Kölbchen, oder es werden Platten oder Rollröhrchen angefertigt. Mir ist es mit derartigen Blutserumplatten schon im Winter 1886 gelungen, Tuberkelbacillen, welche gegen Temperaturen sehr empfindlich sind und sehr langsam wachsen, aus Sputum rein zu cultiviren, was bisher unmöglich schien. Nach neueren Mittheilungen von Nocard und Roux verhindert ein weiterer Zusatz von 6 bis 8% Gelatine das Auftreten der an der Oberfläche des Serums durch Eintrocknen und Oxydation entstehenden irisirenden Haut und fördert das Wachsthum der Tuberkelbacillen. Für Tuberkelbacillen speciell ist möglicherweise die Verwendung von Blutserum, die immerhin etwas umständlich ist, nicht einmal nöthig, da nach Nocard und Roux die gewöhnliche Agar-Bouillon mit Zusatz von 6 bis 8% Glycerin die Tuberkelbacillen gut zur Entwicklung bringt.

Diese Agar-Agargallerten haben gegenüber der Gelatine den Vorzug, dass sie auch bei Bluttemperatur sich nicht verflüssigen, so dass man sie besonders zu Feststellungen der Zahl und zur Ermittelung langsam wachsender Arten verwenden kann. Sie werden dadurch zu einer oft ganz unentbehrlichen Controle der Gelatineculturen. Den letzteren gegenüber haben sie den Nachtheil, dass das Wachsthum sehr wenig charakteristisch ist, so dass nur einige Pigmentbacterien wirklich besser, die meisten aber viel schlechter erkannt werden können, als auf Gelatine.

Bei allen Methoden war bis jetzt der Zutritt der Luft ein mehr oder weniger freier, so dass diese Methoden in der bis jetzt geschilderten Form nur die Organismen der Oxydationsgärungen, die aeroben und die facultativ anaeroben zur Entwicklung bringen. Die obligat anaeroben Bacterien muss man durch besondere Versuchsanordnungen zur Entwicklung bringen. Man kann dies in verhältnissmässig bequemer Form erreichen, wenn man die Luft aus den Apparaten und Nährlösungen oder der verflüssigten Gelatine durch indifferente Gase, wie Wasserstoff, verdrängt. Liborius hat die Durchleitungsröhrchen (Fig. 187) angegeben. Dieselben werden mit dem Trichterröhrchen *Tr* gefüllt, dann nach Aufsetzen des Wattepfropfes *w'*, definitiv sterilisirt, dann inficirt und bei *a* etwas stärker (punktirte Linien) ausgezogen. Dann leitet man von *gl* aus durch das bei *d'* eingeschmolzene Röhrchen *D*

Digitized by Google

Wasserstoff durch die Flüssigkeit *g*. Nach Verdrängen der Luft durch Wasserstoff wird erst das Rohr *A* bei *a*, dann das Röhrchen *D* bei d^2 zugeschmolzen.

Die Fig. 188 zeigt eine etwas einfachere, besonders für grössere Kolben und Massenversuche geeignete Anordnung. Der doppeltdurchbohrte, luftdicht schliessende Gummipfropf *G* trägt in zwei Durchbohrungen zwei rechtwinkelig gebogene Röhrchen, deren eines, *L*, zum Ein- und Durchleiten von Wasserstoff durch die sterilisirte und inficirte Nährlösung *g* dient, während das andere *a* zum Ableiten der Luft oder zu einer Verbindung mit einem Aspirator dient. Wenn die Luft durch Wasserstoff verdrängt ist, füllt man, während noch Wasserstoff durch den Apparat geht, bei *Hg* die beiden Schenkel des Röhrchens *a* mit sterilisirtem Quecksilber, welches nach Art eines Manometers wirkt; dann schmilzt man die Rohre *L* ab.

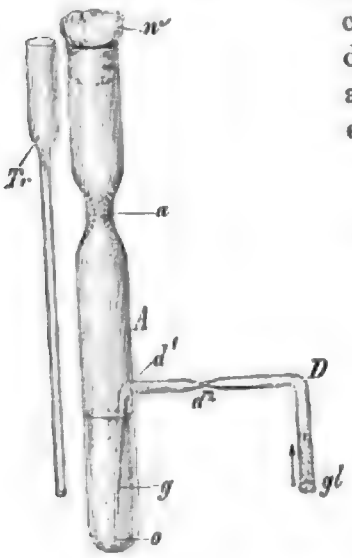


Fig. 187.

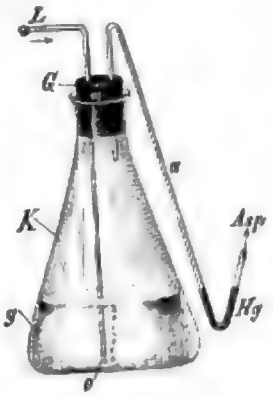


Fig. 188.

Recht bequem ist auch eine von M. Gruber angegebene Methode. Ein längeres an einem Ende zugeschmolzenes 2 cm weites Rohr von leicht schmelzbarem Glase wird auf eine Strecke von 5 bis 6 cm Länge zu einem 3 bis 4 mm weiten Halse ausgezogen, so dass unterhalb dieses Halses ein ca. 15 cm langes, unten geschlossenes Rohr entsteht und oberhalb des Halses sich ein 5 bis 6 cm langes offenes Rohrstück befindet.

Mit einem Trichterrohr füllt man die Rohre und inficirt später die sterilisirte verflüssigte Gelatine. Dann kommt in das obere offene Rohrstück ein Watteropf und über diesen ein luftdicht schliessender Gummipfropf, welcher in einer Durchbohrung ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr trägt. Dieses letztere wird mit einer Luftpumpe oder einer Wasserstrahlpumpe in Verbindung gebracht, während das untere Ende mit der Nährlösung sich in einem Wasserbade von 30 bis 35° befindet. Nach Entfernung der Luft wird am Halse zugeschmolzen, so dass man jetzt ein vollständig geschlossenes, luftfreies Röhrchen mit flüssiger inficirter Gelatine hat. Man kühlt nun die Gelatine erst langsam unter Drehen des Röhrchens ab und vollendet dann das Erstarren durch Schwimmen und Rotiren auf kaltem Wasser. In diesem Falle kann man die Vortheile der Esmarch'schen Methode mit der Anaerobiosecultur in verhältnissmässig bequemer Weise verhindern.

Ob es möglich ist, alle Bacterien mit den geschilderten Methoden durch Verwendung durchsichtiger gelatinirender Substanzen zur Entwicklung zu bringen, ist noch fraglich, da es Bacterien zu geben scheint, welche in diesen Medien überhaupt nicht wachsen, sei es, dass der Nährboden physikalisch durch seine Starrheit oder chemisch durch seine Zusammensetzung nicht zusagt. In letzterer Hinsicht scheinen besonders einige Wasserbacterien, darunter besonders auch Schraubenbacterien und einige der pleomorphen höheren Arten, in bestimmten Wassern allein vollständig zusagende Existenzbedingungen zu finden. Schon aus diesem Grunde sind zur Zeit wenigstens die umständlicheren Methoden mit ausschliesslicher Verwendung von Flüssigkeiten bei Wasseruntersuchungen nicht ganz zu entbehren.

Für die praktischen Aufgaben der Technik und Hygiene bleibt die Gelatinemethode mit Platten, Kölbchen und Rollröhrchen die wichtigste, weil sie für sehr viele Untersuchungen allein ausreicht, technisch die einfachste ist, die meisten Vortheile zusammen bietet und vor allem verhältnissmässig schnell eine Differentialdiagnose der hygienisch wichtigsten Arten gestattet.

(Fortsetzung folgt.)

Erfahrungen mit Centralstationen für elektrische Beleuchtung.

Die amerikanische Zeitschrift »Electical World« und nach ihr verschiedene andere Journale weisen auf die Schwierigkeiten hin, welche den elektrischen Centralanlagen durch den wechselnden Consum an Elektricität bzw. von Licht, während der verschiedenen Tageszeiten erwächst. Aus diesen Mittheilungen gibt das Centralbl. für Elektrotechnik (1887 S. 132.) folgende Bemerkungen wieder:

Die Amerikaner, welche die Centralstationen für die Vertheilung elektrischer Beleuchtung erfunden haben, beginnen neuerdings einzusehen, dass Unternehmungen dieser Art nicht alle Vortheile bieten, die man ihnen zuschrieb. Man hat in Boston den Consum der Abonnenten während 24 Stunden festgestellt und zwar an den verschiedenen Wochentagen und die entsprechenden Curven construirt. Hieraus ist zu ersehen, dass mit Ausnahme von 2—3 Sunden, und zwar von 4—7 Uhr, die Anlage nicht mit Vollbetrieb arbeitet. Im Laufe der Woche erreicht der Totalconsum kaum $^1/_3$ der Leistungsfähigkeit der Maschinen, und Sonntags gelangt man nicht zu $^1/_{10}$. Die folgenden Angaben gestatten einen genauen Einblick in diese Verhältnisse: Von 1—7 Uhr morgens ist die Curve correspondirend 250 A. beinahe eine Gerade. Sie erhebt sich gegen 7 Uhr 30 Minuten, in Folge Anlaufens von Dynamomaschinen, und bleibt bis Mittag in der Nachbarschaft von 450 A. Die Stunde des Mittagessens ist durch ein leichtes Herabgehen unter 400 A. markirt. Hierauf ein regelmässiges Ansteigen von 1 bis 3 Uhr 30 Minuten, von wann an die Curve ziemlich steil ansteigt von 650—1900 A., ungefähr um gegen 6 Uhr 15 Minuten bis 1350 A. herabzugehen. Der Schluss der Magazine und die Stunde des Abendessens sind damit markirt. Von 7 bis 8 Uhr steigt der Consum wieder auf 1450 A., um dann von 8,30 Minuten bis Mitternacht, wo das Minimum mit 200 A. eintritt, wieder herunter zu gehen.

Hieraus geht hervor, dass diese Licht-Centralen nothwendigerweise zur Vervollständigung auch zur Kraftabgabe einzurichten sind. Während 18 Stunden von 24 findet mindestens die Hälfte bis zwei Drittel des Materials der Centralstation keine Verwendung. Damit ist über dieses System vom ökonomischen Standpunkt das Verdammungsurtheil gesprochen. Es gibt nur zwei Mittel, um diesem Stand der Dinge zu begegnen: Entweder dem elektrischen Strom während der Stunden des Tages für das ganze vorhandene Material Consum zu verschaffen, oder ein Mittel, Elektricität aufzuspeichern, zu finden, welches die 24 Stunden mit beschränktem Material zu arbeiten gestattet.

Das Journal »Electrical World« scheint sich gegen die erstere Lösung zu neigen, die Fabrikanten von Accumulatoren werden sicher die zweite vorziehen. Alle beide sind discutirbar. Denn wenn einerseits die Accumulatoren theuere Diener sind, so ist es andererseits sicherlich schwer, dem Publikum neue Gewohnheiten zuzumuthen.

Der einzige Schluss, welcher heute zu ziehen gestattet ist, wäre der, dass die elektrische Glühlichtbeleuchtung ein Luxus ist, den man bezahlen soll, ohne zu sehr zu handeln. Dies hat man in Rom begriffen, indem man pro Stunde einer 16 Kerzen-Lampe 8 Centimes festgesetzt hat, was uns viel vernünftiger scheint, als 4 und 5 Centimes, wie in einigen französischen Städten vorgeschlagen wurde.

Correspondenz.

Wenham-Lampe.

Berlin, den 28. Mai 1887.

Von befreundeter Seite wird uns die No. 11 Ihres geschätzten Journals zugesandt, welches einen Bericht über die XXIV. Versammlung des Mittelrheinischen Gasindustrievereins in Karlsruhe enthält. Im Resumé der Verhandlungen lesen wir die Auslassungen des Vorsitzenden, Herrn Eitner (Heidelberg), über die Wenham-Lampe, welche uns zu einer Entgegnung veranlassen; obwohl eine solche, im Hinblick auf das weit zurückliegenden Datum obiger Versammlung allzu verspätet erscheinen dürfte, wollen wir doch in Anbetracht der Stellung des Herrn Redners und mit Rücksicht auf die Bedeutung Ihres Organs, welches jenen Bericht brachte, (No. 11 d. Journ.) Ihre Leser nicht dauernd unter dem Eindruck jener Ausführungen belassen. Wir betonen, dass unsere kurze Replik keine Widerlegung der von Herrn Eitner zweifelsohne optima fide gerügten Mängel sein soll, wir beabsichtigen nur, eine mildere Auffassung der recht strengen Kritik des Herrn Vortragenden herbeizuführen.

Der von Herrn Eitner als nöthig bezeichnete „gründliche Adjustirungsprocess", lässt die Nothwendigkeit bedeutsamer, technischer Aenderungen vermuthen, während es sich im Wesentlichen lediglich um die Adjustirung des Regulators handeln kann; wir geben zu, dass die Regulatoren mehr oder minder überall adjustirt werden müssen, bitten aber ergebenst zu berücksichtigen, dass eine für alle Städte passende Einstellung der Regulatoren hier in Berlin nicht erreicht zu werden vermag.

Die Inconvenienzen, welche früher durch Unsauberkeiten in den Rohren etc. entstanden, sind durch die neuen, vorzüglichen „Schmutzfänger", die sich jetzt in jedem Brenner-Körper befinden, nunmehr gründlichst beseitigt, und das manchmal vorkommende Nicht-Dichtliegen des Speckstein-brenners war durch Aufstreichen von etwas Mennig stets leicht zu verbessern.

Es gereicht uns zur Genugthuung, constatiren zu können, dass die scharfen Ausstellungen des Herrn Director Eitner im Allgemeinen nur vereinzelt aufgetreten sind, und dass in der Zeit seit seinem Vortrage vom 12. September v. J., die Wenham-Lampen sich in ganz enormen Quantitäten und mit immer steigendem Erfolge verbreiteten. Selbstredend waren wir seither bemüht, immer Besseres in der Fabrikation zu bieten, und unser Bestreben nach dieser Richtung wird unausgesetzt das regste bleiben.

Im Uebrigen wird Herr S. Elster, dessen technische Mitwirkung bei der Fabrikation und Adjustirung der Wenham-Lampen wir uns gesichert, demnächst bei der Versammlung in Hamburg Gelegenheit nehmen, über die sonstigen Verbesserungen etc. des Weiteren zu berichten.

Indem wir um Aufnahme dieser Zeilen ergebenst bitten, verharren wir mit vorzüglicher Hochachtung!

The Wenham Company, Lim., London
General-Direction für Deutschland.

Literatur.

Vorschriften für die Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen in Paris. M. Gragnon, der Polizeipräfect von Paris, hat eine Verordnung erlassen, in welcher die bei elektrischen Lichtanlagen im Interesse der Sicherheit des Publikums und der Verhütung von Feuersgefahr zu beobachtenden Vorschriften zusammengefasst sind. Ausführliche Mittheilungen finden sich in Lumière electrique vol. XXIV (2. Apr. 1887) p. 43 und Revue industrielle (17. März 1887) p. 109. Wir kommen ausführlich auf dieselben zurück.

Chevillard P. Carburation des Steinkohlengases nach Wackernie. Revue industrielle 1887 17. März p. 101. Mit Abbildungen der Details des Carburationsapparates. Die von dem Erfinder genannten Vortheile des Verfahrens, das mit einer geheim gehaltenen Carburationsflüssigkeit ausgeführt wird, im Uebrigen wenig Neues bietet, sind hauptsächlich: weisses, ruhiges und intensiveres Licht unter gleichzeitiger Ermässigung der durch die Flamme erzeugten Temperatur gegenüber dem gewöhnlichen Leuchtgas. Die Carburationsflüssigkeit, ein Petroleumdestillat von 0,800 spec. Gew. kostet 1,5 frs. pro Liter und soll ausreichen um die Leuchtkraft des Gases von 12,25 cbm auf das Dreifache zu steigern.

Delahay bespricht in der Chronik der Revue industrielle die Wassergasfrage und beleuchtet den gegenwärtigen Stand derselben in Frankreich. Er führt unter Anderem an, dass die Fabriken von Crossley und Deutz im Begriff seien, Otto'sche Motoren speciell für Wassergas in Städten von 60 bis 100 H. P. zu construiren, um den grossen Dampfmaschinen Concurrenz zu machen. Vorläufig allerdings sei wohl keine Aussicht vorhanden, dass die Fabriken ihre Dampfmaschinen als altes Eisen verkaufen, dazu seien unter Anderem auch die Gasmotoren noch zu theuer. Unter Bezugnahme auf den Bericht der Jury über die Erfindungsausstellung in Philadelphia, welcher im Januarheft des Journal of the Franklin Institution veröffentlicht ist, werden speciell einige Angaben über das in Amerika verbreitetste System der Wassergasfabrikation mit Carburirung desselben nach Low mitgetheilt und darauf hingewiesen, dass die Geruchlosigkeit des Gases neben einem hohen Gehalt an Kohlenoxyd ein Haupthinderniss für seine allgemeine Einführung sein werde.

Köpke. Ueber die Höhenlage von Strassenlaternen. Glaser's Annalen (15. März 1887) S. 167 und Civilingenieur Heft 1 (1887). Der Aufsatz ist bereits eingehend in d. Journ. 1886 No. 15 S. 459 besprochen.

Marnier A. gibt in der Revue industrielle 3. März 1887 p. 124 Zeichnung und Beschreibung

des Auerbrenners nach unserem Journ. (1886 S. 645). Es wird ferner hinzugefügt, dass seit einiger Zeit im Grand Café in Paris von Mr. Cadiot eine Anzahl Auerbrenner installirt seien. Die dem Artikel beigefügten Zahlenangaben machen folgende Mittheilungen über Gasverbrauch und Lichtstärke:

Stündlicher Consum	Leuchtkraft in Carcel	Verbrauch pro Stunde und Carcel
98 l	1,21	81
84 l	1,12	75
68 l	1,10	62

Marnier, A. Heizung der Eisenbahnwagen mit comprimirtem Leuchtgas. System Pintsch. Revue industrielle (3. März 1887) p. 85. Mit Abbildungen. Beschreibung des Verfahrens, das wir in d. Journ. (1886) S. 693 beschrieben haben.

Gantter, Dr. F. Ueber Entflammungs- und Entzündungstemperaturen einiger flüssiger Handelsartikel. Das Gewerbeblatt für Württemberg enthält Angaben des Verfassers über Entflammungstemperaturen, welche als Maassstab für die Feuergefährlichkeit d. h. die Leichtigkeit der Entzündung verschiedener Flüssigkeiten durch eine offene Flamme angesehen werden können. Wir geben nachstehend die Tabelle.

	Siedepunkt	Entflammungstemperatur	Entzündungstemperatur	Gefährlichkeit
	° C.	° C.	° C.	
Aethyläther	34,5	— 20	— 20	100
Schwefelkohlenstoff	46	— 20	— 20	100
Petroleumäther, spec. Gew. 0,70	90 bis 100	— 20	— 20	100
Steinkohlentheer, 96 %	82 » 115	— 15	— 15	99
Benzol, 50 %	88 » 125	— 5	— 5	97
Holzgeist (Metylalkohol)	66	0	0	96
Toluol, rein	111	7	21 bis 22	94,5
Aethylalkohol, 95 %	78 bis 80	17	15	93,4
Petroleum	150 bis über 360	25	43	91
Xylol aus Steinkohlentheer	138 bis 140	30	47	90
Terpentinöl	155 » 165	35	44	89
Cumol aus Theer (roh)	140 » 170	39	56	88,2
Eisessig	119	44	75	87,2
Amylalkohol	130	46	47	86,8
Solaröl	119 bis 270	60	80	84
Theeröl (Mittelfraction)	—	63	83	83,4
Anilin (rein)	182	76	103	80,8
Dimethylanilin	192 bis 194	76	90	80,8
Anilin (für Roth)	190 » 198	85	105	79
Toluidin (gewöhnlich)	196 » 198	85	107	79
Nitrobenzol	207 » 210	90	103	78
Xylidin (technisch)	213 » 218	97	121	76,6
Paraffinöl	266 bis über 360	107	150	74,6
Mineralöl	350	200	227	56

Ramdohr, L. Das Leuchtgas als Heizstoff in Küche und Haus. Haarmann's Zeitschrift für Bauhandwerker April 1887 p. 49. Eine für weitere Kreise bestimmte Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage.

Finetti Joh. Zur Wasserversorgung der Stadt Triest. Wochenschr. des österr. Ing. und Arch. Ver. 1887 No. 12 S. 104. Verf. gibt nach einer von Ingenieur Geiringer verfassten Broschüre: L'aquedotto d'Aurisina e la proposta sua cessione al comune di Trieste. Relatore l'ingen. Dr. Eugenis Geiringer, Triest 1886, eine kurze Geschichte der Wasserversorgungsfrage in Triest. Verf. wie Geiringer kommt zu dem Schluss: »Die Aurisina-Quellen als diejenigen, welche weder qualitativ noch quantitativ, weder ihrer Höhenlage nach, noch in Bezug auf die Anlage- und Erhaltungskosten, auch nicht mit Hinweis auf den erhältlichen Wasserpreis entsprechen, eignen sich keinesfalls für eine befriedigende Wasserversorgung der Stadt Triest. Die Aurisina-Wasserleitung wird jedoch als eine nützliche Nothanlage im Mitbestande eines vollkommenen Wasserwerkes,

wie es eben die vereinigte Recca- und Bistrizza-Wasserleitung anstrebt, angesehen.

Frankland P. E. Einiges über die Verbreitung von Mikroorganismen in der Atmosphäre. Vortrag in der Society of arts. Journal der Gesellschaft 1887 25. März p. 485. Bei der Bedeutung, welche man dem Vorhandensein der Mikroorganismen im Wasser beilegt, ist es von grossem Interesse sich auch über Vorkommen und Lebensbedingungen dieser kleinsten Lebewesen in der Atmosphäre zu unterrichten und gibt der citirte Vortrag, sowie die daran sich schliessende Discussion einen interessanten Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Frage.

Salbach und v. Wessely. Das Pressburger Wasserwerk. Ausführliche Mittheilung über diese vom August 1884 bis dahin 1885 von Ritter von Wessely und Baurath Salbach in Dresden erbaute Anlage nebst Zeichnungen findet sich im Maschinenbauer 1887 Heft 7 S. 103.

Teague Henry. Die Pumpen für das Wasserwerk in Lincoln. Mit Abbildungen. Engineering 1887 4. März p. 204.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse: 18. Mai 1887.

XLVII. K. 5249. Niederschraub-Absperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittskanal in der Ventilstange. A. Kirsten in Berlin.

— K. 5492. Niederschraub-Absperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittskanal in der Ventilstange. (Zusatz zu der Patentanmeldung K. 5249.) A. Kirsten in Berlin.

— K. 5493. Niederschraub-Absperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittskanal in der Ventilstange. (Zusatz zu der Patentanmeldung K. 5249.) A. Kirsten in Berlin.

LXXXVIII. K. 5352. Wassermotor. C. Krause und R. Kollin in Berlin N., Prenzlauer Allee 41 bzw. Strelitzerstr. 60.

Patentertheilungen.

IV. No. 40045. Neuerung an Petroleumlampenbrennern. Schwintzer & Gräff in Berlin, Sebastianstr. 18. Vom 25. Februar 1886 ab. Sch. 3928.

— No. 40048. Selbstthätiger Auslöschapparat für Lampen. E. Phillips in London 84, Bishopsgate Street und G. Funck in London, 27, Palmerston Buildings old Broad-Street, England; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 3. October 1886 ab. P. 3050.

— No. 40049. Rundbrenner für Petroleum mit seitlicher Brennfläche des Dochtes. A. Cautius in Berlin O., Fruchtstr. 73. Vom 19. October 1886 ab. C. 2106.

— No. 40053. Verstellbarer Lampenschirm. Hohenstein & Lange in Berlin N., Prinzenallee. Vom 29. December 1886 ab. H. 6686.

XXVI. No. 40030. Neuerungen an Gasvorlagen und Steigerohren. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3748.

— No. 40061. Neuerungen an Regenerativ-Gasbrennern. J. Goulson in Berlin SW., Yorkstrasse 10. Vom 8. Juli 1886 ab. G. 3784.

— No. 40067. Neuerung an nassen Gasmessern. E. Schrabetz in Wien I., Deutschmeister Platz 2; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 22. December 1886 ab. Sch. 4411.

— No. 40070. Gaswaschapparat. (Zusatz zu P.-R. 31196.) E. Ledig in Chemnitz i. S. Wilhelmstrasse 14 I. Vom 11. Januar 1887 ab. L. 4086.

XLVII. No. 40031. Schlauchkupplung mit Sperrung der Rückbewegung der in einander geschobenen Rohrstutzen. F. Henry und L. Lecellier in Villedieu, Frankreich; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 3. August 1886 ab. H. 6315.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Kiel. (Gas- und Wasserwerke.) Der Verwaltungsbericht der Stadt Kiel für die Jahre 1881—1886 enthält über die Gas- und Wasserwerke folgende Mittheilungen:

I. Die Gasanstalt.

Der von Jahr zu Jahr steigenden Gasproduction zu genügen, wurde in den letzten Jahren stets schwieriger, da die Apparate und Baulichkeiten nicht ausreichten und der Betriebsplatz keine Erweiterungen und Vergrösserungen gestattete. Es wurde daher der Bau einer zweiten Gasanstalt ausserhalb der Stadt beschlossen und zu dem Zweck ein Platz an der Friedensstrasse in Gaarden, Landkreis Kiel, für M. 64388 erworben. Hier wurde

zunächst im Jahre 1885 ein fünfter Gasbehälter für 3000 cbm Inhalt gebaut und ein Füllrohr von 500 und 300 mm Weite von der Gasanstalt bis zum neuen Behälter (2125 m Länge) verlegt. Die Gesammtkosten betrugen M. 114392. Im Winter 1885/86 wurde eine Concurrenz ausgeschrieben für die Projectirung einer zweiten Gasanstalt mit einer vorläufigen Leistung von 9000 cbm pro Tag, welche durch weiteren Ausbau auf das Doppelte gesteigert werden kann. Nach den Plänen des Ingenieur Gallois in Hamburg ist im Jahre 1886/87 mit dem Bau der neuen Gasanstalt (anstatt auf dem Grundstück an der Friedensstrasse) auf der zu dem Behufe für M. 25000 angekauften »Bargkoppel« begonnen, nachdem der Platz an der Friedensstrasse für andere Zwecke reservirt war.

Nach Beschluss der Stadtcollegien vom 19. März 1886 soll folgender Rabatt bei einem Jahresverbrauche von 30000 bis 45000 cbm 10%, von 45000 bis 60000 cbm 12%, von 60000 bis 75000 cbm 14% und über 75000 cbm 16% gewährt werden, jedoch mit der Bestimmung, dass mindestens der Höchstbetrag der vorhergehenden Stufe zu zahlen ist.

Es betrugen in der Berichtsperiode die

	Ausgaben	Einnahmen	Mehreinnahmen als Ausgaben
1881/82	M. 201131	M. 258905	M. 57774
1882/83	» 215077	» 267293	» 52215
1883/84	» 214545	» 284375	» 69830
1884/85	» 204355	» 282635	» 78280
1885/86	» 310929	» 286103	» 24825
zusammen	M. 1146038	M. 1379313	M. 233274

Die Selbstkosten der öffentlichen Beleuchtung und für Freigas haben betragen:

	Oeffentliche Beleuchtung	Freigas
1881/82	M. 34304	M. 418
1882/83	» 34811	» 161
1883/84	» 33576	» 150
1884/85	» 42280	» 257
1885/86	» 47094	» 242

II. Die Wasseranstalt.

Zur Gewinnung des nöthigen Wassers sind die Brunnen im Eisenbahneinschnitt auf 9 vermehrt und in dem früher schon mit in Aussicht genommenen Wiesenterrain am Vollrathsbach im Winter 1882/83 zwei Versuchsbrunnen von 8 m Tiefe abgesenkt. Als die Wasserergiebigkeit sich günstig zeigte, wurden hier zwei Wiesengrundstücke für M. 18418 erworben von resp. 1 ha 19 a 10 qm und 94 a 80 qm zu beiden Seiten des genannten Baches. Es wurde dann mit der Absenkung weiterer Brunnen vorgegangen, und zwar ausser den Versuchsbrunnen wurden 3 im Jahr 1884, ferner 3 im Winter 1885/86 in 8 m Tiefe angelegt, und endlich wurde ein in den Jahren 1876/77 neben der Friedensstrasse mit 3 m Durchmesser abgesenkter Versuchsbrunnen im Frühjahre 1886 mit zur Benutzung genommen, so dass die Anzahl der Wiesenbrunnen gleichfalls auf 9 sich steigerte. Das Wasser der letztgenannten 9 Brunnen wird durch ein Heberohr von 300, 200 und 150 mm Weite demjenigen Brunnen zugeführt, welcher der Wasserhebungsanlage am nächsten belegen ist, und da das Wiesenterrain 9,5 m tiefer liegt als das Terrain am Sammelbrunnen der Hebungsanlage, so wurde die Aufstellung einer Maschine nothwendig, um das Wasser in den genannten Sammelbrunnen zu heben. Es wurde eine Maschine mit Saug- und Druckpumpe von 1500 cbm Leistung in 24 Stunden aufgestellt, welche den Dampf zum Betrieb aus den Kesseln der Wasserhebungs-Anlage durch eine Leitung von 149 m Länge erhält. Ausserdem steht noch zur Aushülfe eine ältere Maschine mit Pumpwerk von 500 cbm Leistung zur Verfügung.

Das Wasser in seiner Mischung aus beiden Quellgebieten ist nach der chemischen Analyse des Professor Dr. Emmerling von guter Beschaffenheit.

In 100000 Theilen waren hiernach enthalten: an organischen Substanzen 0,8, an Salpetersäure 0,0, an salpetriger Säure 0,0, an Ammoniak 0,0305, an Chlor 1,7; die gesammte Härte betrug 11,8, die bleibende 1,7 deutsche Grade.

Es hat sich aber im Laufe der sechs Betriebsjahre des neuen Wasserwerks herausgestellt, dass der Grundwasserstrom sich abschwächt, und wesentlich abhängig ist von den atmosphärischen Niederschlägen. Es ist, wenn andauernd volle 24 Stunden pro Tag gefördert wird, in den Sommermonaten aus den 9 Brunnen des Eisenbahneinschnitts nur auf 2000 cbm pro Tag zu rechnen, und aus den Brunnen des Wiesengrundes kaum ein Gleiches zu erwarten. Da dieses Quantum schon für die nächsten Jahre nicht ausreicht, ist die Entnahme von Wasser aus der Eider oder dem Schulensee ins Auge gefasst, wofür vorbereitende Arbeiten bereits begonnen haben.

Die ordinären Einnahmen und Ausgaben des Wasserwerks haben betragen:

	Einnahmen	Ausgaben
1./10. 1880 bis 31./3. 1881	M. 54511	M. 54219
1881/82	» 74849	» 66611
1882/83	» 57852	» 53950
1883/84	» 65057	» 62720
1884/85	» 73488	» 73822
1885/86	» 71405	» 70770

Magdeburg. (Wasserwerk.) Dem Bericht über den Betrieb der städtischen Wasserwerke zu Magdeburg (1. April 1885/86) entnehmen wir Folgendes:

Die Wasserförderung weist eine Zunahme von 404531 cbm nach, entsprechend 8,8%. Dieselbe hat in der Wasserabgabe an Neustadt ihren Grund, wofür eine 5 km lange Leitung gelegt wurde.

Digitized by Google

Nach Wassermessern wurden 117967 cbm Wasser mehr als im Vorjahre abgegeben, nach dem Tarif und zu Bauzwecken nahezu dieselben Mengen, zu vorübergehenden Verwendungen 3541 cbm weniger, zu öffentlichen Zwecken 279186 cbm mehr.

Pro Kopf und Tag der Bevölkerung von Magdeburg und Buckau beträgt der Wasserverbrauch 102 l gegen 103 l des Vorjahres.

Die Klarheit des filtrirten Elbwassers ist dieselbe der früheren Jahre, die chemische Zusammensetzung der mineralischen Bestandtheile hat dagegen eine nicht unerhebliche Steigerung erfahren. Die organische Substanz kann als dieselbe der Vorjahre angenommen werden, woraus zugleich ersichtlich ist, dass niederer Pegelstand die organische Substanz nicht vergrössert. Die mikroskopischen Prüfungen ergaben im Elbwasser die Anwesenheit von Schlamm und Sand, sowie lebende Infusorien, als: Diatomeen, Crenotrix, Nematoden, Paramäcium, Colpoda und Schimmelpilze, während das filtrirte Elbwasser frei von diesen Lebewesen war. Die mikroskopischen Prüfungen wurden dahin weiter ausgedehnt, dass nach einer vom Reichsgesundheitsamt in Berlin angegebenen Weise für die vermehrungsfähigen Keime im Elbwasser eine Nährflüssigkeit hergestellt wird, in welche überführt, eine Wucherung dieser Keime eintritt, die ihren Höhepunkt bald erreicht, wonach allmähliches Absterben eintritt. Im Maximum der Entwicklung werden mikroskopische Beobachtungen angestellt, um die Anzahl der entstandenen Zellen- oder Keimegruppen festzustellen, und schliesslich findet eine Umrechnung für 1 ccm Wasser statt. Die auf solche Weise festgestellten Zahlen geben ein ungefähres Bild der möglichen Entwicklungsfähigkeit organischer Keime im Wasser. Man beobachtet dabei, dass durch das Filtrirgeschäft 42% solcher Keime entfernt werden, während 58% sich im filtrirten Wasser noch vorfinden.

An Wasser wurde gefördert durch 2 Maschinen in 8706 Arbeitsstunden mit 3571200 Touren 4976819 cbm Wasser gegen 4572288 cbm im Vorjahre.

Verwendete Braunkohlen, Steinkohlen und Cokestaub 5140457 kg, Höhe der Wassersäule 39,4 m, Leistung in Pferdekräften 100,84, Anzahl der Pferdekraftstunden 877913, 100 cbm Wasser kosten an Kohlen pro Jahr 48 Pf., Kohlenverbrauch pro Arbeitsstunde im Jahr 590 kg, Kohlenverbrauch pro Pferdekraft und Arbeitsstunde 5,82 kg, Anzahl der Kilogramm-Meter 22594 Millionen.

Durch 100 kg Kohlen wurden geleistet 4,63 Millionen Kilometer.

Stärkste Förderung 17./VI. 17086 cbm, schwächste Förderung 26./XII. 9184 cbm, durchschnittliche Förderung pro Tag 13643 cbm.

Vertheilung des Wasserverbrauchs.

Nach Wassermessern		3387514 cbm
» Tarif		25598 »
Zu Bauzwecken		37290 »
Vorübergehende Verwendungen		1256 »
Oeffentliche Zwecke	29%	1443585 »
Selbstverbrauch		81576 »
		4976819 cbm

Das gesammte Rohrsystem exclusive der Neustädter Zweigrohre bestand am 31. März 1886 aus 94628 m Leitung gegen 87110 m des Vorjahres, somit 7518 lfd. m Mehrbestand.

Am 1. April 1886 betrug die Zahl der Schleussen und Hähne 338 (+ 46), der Privathydranten 28, der Pissoireinzelstände 58 (+ 8), der Fontänen 3, der Hauswasserleitungen 3675 (+ 149) und der Wassermesser 3576 (+ 136).

Die monatlich ausgeführten Wasseruntersuchungen haben folgendes Durchschnittsergebniss geliefert:

		Filtrirtes Wasser	Elbwasser
Gesammthärte		13,3	12,3
Magnesia		5,9	5,9
Schwefelsäure		9,5	9,0
Chlor		24,6	22,0
Fester Rückstand		72,9	67,7
Glührückstand		55,1	51,2
Organische Substanz		3,2	3,7
» Keime in einem Cubikcentimeter Wasser		158	274
Pegelstand	m	—	1,4

Stuttgart. (Beleuchtung von Eisenbahnwagen.) Bekanntlich hat die württembergische Staatsbahnverwaltung seit länger als Jahresfrist auf eigene Kosten der elektrotechnischen Fabrik zu Canstatt in einem Eilzuge Versuche mit elektrischer Beleuchtung der Wagen angestellt. Dieselben haben ergeben, dass nach dem jetzigen Stande der Elektrotechnik diese Beleuchtungsart zur allgemeineren Einführung sich nicht eignet. Mit der Einrichtung sind recht erhebliche Nachtheile verbunden: namentlich ist es für den Betrieb lästig, dass ein elektrisch beleuchteter Wagen nicht selbständig ist, sondern mit den übrigen Wagen und dem Gepäckwagen, der die Maschine enthält, in Verbindung gebracht werden muss. Dazu kommt, dass die Bedienung der maschinellen Einrichtung besonderes Personal erfordert; auch nimmt die Dynamomaschine im Gepäckwagen zu viel Raum ein. Ganz wesentlich aber fällt ins Gewicht der hohe Einrichtungs- und Betriebsaufwand. Für sämmtliche württembergische Bahnen würde die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung M. 1444000 kosten, während die Einrichtung von Fettgasbeleuchtung nur M. 540000, also M. 900000 weniger erfordert. Nach diesen Ergebnissen hat

die Kammer vor kurzem die allmähliche Einführung der Oelgasbeleuchtung als Ersatz für die bisherige mangelhafte Kerzenbeleuchtung bewilligt.

Wien. (Gasindustriegesellschaft. Dem Geschäftsbericht für 1886 entnehmen wir Folgendes:

Das verflossene Geschäftsjahr wird im Allgemeinen in Folge der andauernden Stockung in Handel und Industrie als ein wenig günstiges bezeichnet; um so beruhigender ist daher die Thatsache, dass auch diesmal wieder ein Fortschritt in der gesellschaftlichen Unternehmung zu constatiren ist. Die am Jahresschlusse eingerichtete Flammenzahl ist um 5⁸/₁₀ %, das verkaufte Gasquantum um 4½ % grösser als im Jahre vorher. Sämmtliche Gasanstalten haben an dieser Zunahme mitgewirkt. Wenn dessen ungeachtet der Mehrverkauf an Gas in der Baareinnahme nicht das volle Aequivalent gefunden hat, so ist dies die Folge der gegen Ende des Vorjahres geschehenen und vertragsmässig begründeten Herabsetzung des Gaspreises für das ganze Beleuchtungsgebiet der Gasanstalt Gaudenzdorf.

Das finanzielle Ergebniss wurde leider in nachtheiliger Weise beeinflusst durch den fortdauernden Rückgang der Preise für die Nebenproducte, hauptsächlich des Theeres, welchem auch bei stark reducirten Preisen ein genügendes Absatzgebiet fehlte. Die in Folge dessen angewachsenen grossen Vorräthe von Theer einerseits, die bekanntlich leichtere Verkäuflichkeit der Coke andererseits legt den Gedanken nahe, an Stelle der Coke dem Theer als Unterfeuerungsmaterial in den Retortenöfen eine grössere Verwendung zu geben. Die aus dem Gaswasser erzeugten Ammoniakpräparate, wie schwefelsaures Ammoniaksalz und roher Salmiakgeist konnten zu den, zwar an und für sich niedrigen, aber doch gleichen Preisen wie im Vorjahr abgesetzt werden; eine verhältnissmässig bessere Verwerthung erhofft man von dem kohlensauren Ammoniaksalz, dessen Erzeugung gegen Ende des Jahres auf der Gasanstalt Wienerberg in Angriff genommen wurde.

Durch die bevorstehende, aller Wahrscheinlichkeit nach noch im laufenden Jahre platzgreifende Beleuchtung des k. k. Opernhauses mit elektrischem Lichte wird die Gesellschaft in der Folge eine namhafte Einbusse in der Gasabgabe seitens der beiden Wiener Gaswerke zu verzeichnen haben; eine theilweise Compensation wird dieser Entgang wohl finden in der demnächst zu eröffnenden Beleuchtung der bei Wien gelegenen Gemeinden Altmannsdorf und Hetzendorf, mit welchen diesbezügliche Verträge abgeschlossen sind. Es ist ferner beabsichtigt, auch mit der angrenzenden Gemeinde Inzersdorf am Wienerberge den Abschluss eines Beleuchtungsvertrages herbeizuführen. An Stelle des ausgetretenen Verwaltungsrathes Herrn Dr. M. Steiner ist Herrn Dr. L. Teltscher in den Verwaltungsrath cooptirt.

Ueber die einzelnen Gasanstalten der Gesellschaft wird Folgendes mitgetheilt:

Kronstadt. Gaserzeugung und Gasverbrauch weisen pro 1886 eine ca. 6proc. Zunahme gegen das Vorjahr auf, was aber nur der vermehrten Strassenbeleuchtung, dem ausgedehnteren Abendunterricht in den Schulen und auch einem etwas lebhafteren Verkehr in den Gasthöfen zuzuschreiben ist; Industrie und Kleingewerbe sind jedoch durch die mit Rumänien entstandenen Zolldifferenzen in der Verwerthung ihrer Erzeugnisse mehr als je beeinträchtigt, was sich auch im Gasverkauf fühlbar macht.

Brünn. Die Gasproduction ist gegen das Vorjahr erheblich gestiegen, theils in Folge lebhafterer Thätigkeit in den Fabriken, theils durch eine beträchtliche Flammenzunahme, welche hauptsächlich durch Eröffnung neuer Strassen und den Bau einer grösseren Anzahl neuer Häuser entstanden ist. Die elektrische Beleuchtung hat in diesem Jahre dort keinen grossen Fortschritt gemacht; nur ein Caféhaus, welches zum Betriebe einen 8 H. P. Gasmotor aufgestellt hat, und eine Canditenfabrik, welche mit Dampfkraft versehen ist, sind zur elektrischen Beleuchtung übergegangen. An Gasmaschinen sind sechs mit zusammen 31 H.P. hinzugekommen; im Ganzen stehen deren in Brünn 25 mit 125 H. P. Das Hauptrohrnetz musste um 844 m verlängert werden. Der Bau-Conto ist um ca. fl. 4400 gestiegen, welcher Betrag ausschliesslich für Verlängerung und Verstärkung des Rohrnetzes und Aufstellung von öffentlichen Laternen verausgabt wurde.

Zwittau. Die Gasabgabe ist nahezu die gleiche, wenn auch der Privatconsum in Folge des sehr flauen Geschäftsganges etwas geringer war, als im Vorjahre. Im laufenden Jahre dagegen wird dieser Rückgang gewiss empfindlicher werden, da eine grössere Fabrik zur elektrischen Beleuchtung überzugehen beabsichtigt. Eine Verlängerung des Rohrnetzes veranlasste eine Vermehrung von 36 öffentlichen und privaten Flammen.

Fiume. In der Gaserzeugung sind ca. 1½ %, im Gasverbrauch der Privaten nur 1 % Zunahme zu verzeichnen. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass, während der Consum der Stadtgemeinde, der öffentlichen Gebäude (mit Ausnahme des elektrisch beleuchteten Theaters), der Handwerker und Privaten, des Bahnhofes und der Dampfmühlen — theilweise sogar ganz erheblich — zugenommen hat, die Gaskraftmaschinen, von denen 14 mit 70½ H. P. aufgestellt sind und die sonstigen Indu-

striezweige viel weniger als im Jahre vorher verbrauchten. Dieser Umstand ist wohl hauptsächlich zurückzuführen auf die in der ersten Hälfte des Jahres bestandene Choleraepidemie, welche eine Panik — besonders unter der Arbeiterbevölkerung — hervorrief und so Handel und Wandel lähmte. Das Rohrnetz wurde um 233 m verlängert und der Bau-Conto theils hierdurch, theils durch eine Vermehrung der Retortenöfen, sowie auch durch die Vorarbeiten für den im laufenden Jahre zu errichtenden zweiten Gasbehälter um ca. fl. 11000 erhöht.

Graz. Gasproduction und Consumtion sind fast in gleichem Maasse und zwar um mehr als 5%, die Flammenzahl um mehr als 4% gegen das Vorjahr gewachsen. Mit alleiniger Ausnahme der Eisenindustrie, bei welcher das zum Theil in Reconstruction genommene und dadurch theilweise ausser Betrieb gesetzte Walzwerk der Südbahngesellschaft eine Einbusse im Gasconsum verursachte, ist bei allen anderen Categorien der Consumstatistik ein entsprechender, mitunter sogar ein bedeutender Fortschritt zu constatiren. Die elektrische Beleuchtung, welche an zwei Stellen — auf einem Zimmerplatz und in einer Tuchfabrik — eingerichtet wurde, hat keinen Ausfall in der bestehenden Flammenzahl hervorgerufen. Gasmotoren sind deren 20 mit 48 H.P. aufgestellt. Die Kosten für eine Verlängerung des Hauptrohrnetzes und für 126 neu hinzugenommene Strassenlaternen nebst deren Zuleitungen belasteten den Bau-Conto um ca. fl. 14000.

Gaudenzdorf mit Wienerberg. Bei der Gasabgabe beider Werke, von welcher auf die Anstalt Gaudenzdorf 72%, auf Wienerberg 28% entfallen, ist im Jahre 1886 eine nahezu 6 proc. Zunahme gegen das Vorjahr zu constatiren; in gleicher Weise ist auch die Flammenzahl gestiegen. Speciell ist zu bemerken, dass die bedeutendste Zunahme bei der k. k. Hofoper vorgekommen ist, dass aber auch — mit Ausnahme der etwas zurückgegangenen Baumwolle-, Canditen- und Seifenfabrikation — bei den übrigen Verbrauchszweigen ein sehr merklicher Fortschritt im Gasconsum entstanden ist. Die Aufstellung von Gasmotoren nimmt in diesem Beleuchtungsdistricte in erfreulicher Weise zu; am Jahresschlusse waren deren 66 mit zusammen 181¾ H.P. im Betriebe. Der Bau-Conto der Gasanstalt Gaudenzdorf ist durch den Ankauf eines an das Terrain anstossenden Hauses, durch neue Rohrlegungen und Strassenlaternen etc. um ca. fl. 25600 höher geworden. Der Bauconto der Gasanstalt Wienerberg erhöhte sich um ca. fl. 900.

Pressburg. Die Gaserzeugung war um 6¾%, der Gasverkauf dagegen um nur 4½%, die Flammenzahl am Jahresschlusse um 9% grösser als im Vorjahre. Durch die im Zuge befindliche Rohrrevision soll der Gasverlust namhaft herabgemindert werden. Die erheblichste Zunahme im Gasverbrauch haben in Folge Eröffnung des neuerbauten Stadttheaters nunmehr die öffentlichen Gebäude; aber auch der sonstige Gasconsum ist — theils mehr, theils minder — fortgeschritten. Eine Erhöhung des Bau-Conto um ca. fl. 1400 wurde durch die Einführung der Wasserleitung in die Gasanstalt u. dgl. veranlasst.

Temesvár. Die Gasproduction war zwar um 1% niedriger, das wirklich verkaufte Gasquantum dagegen um 6% grösser, als im Vorjahre; die Ursache dieses scheinbaren Widerspruches liegt in der durch eine umfassende Revision des Hauptrohrnetzes erzielten namhaften Verminderung des Gasverlustes; im Uebrigen hat die gegen das Vorjahr um 10% grössere Flammenzahl zu dieser Erhöhung des Consums wesentlich beigetragen, wenngleich der Wegfall der seit Anfang des letzten Jahres elektrisch beleuchteten Raffinerie sich in entgegengesetzter Richtung fühlbar machte. Der Zollkrieg mit Rumänien wirkt auch an diesem Platze lähmend und hemmend auf Handel und Industrie.

Aus den Tabellen, welche die Betriebsverhältnisse der einzelnen Gasanstalten illustriren, theilen wir nach dem Originalbericht das Folgende mit.

Flammenzahl am Ende des Betriebsjahres 1886.

Kronstadt	2302
Brünn	34090
Zwittau	849
Fiume	4247
Graz	23679
Gaudenzdorf, Wienerberg	42736
Pressburg	12890
Temesvár	6177
Zusammen	126970
Im Jahre 1885	120607
Zunahme im Jahre 1886	6363

Gasmotoren 1886.

Brünn	25	mit 125 H.P.
Zwittau	3	» 7½ »
Fiume	14	» 70½ »
Graz	20	» 48 »
Gaudenzdorf (incl. Wienerberg)	66	» 181¾ »
Pressburg	17	» 40 »
Temesvár	2	» 4 »
Zusammen	147	mit 476¾ H.P.
Zunahme	21	» 78½ »

Der durchschnittliche Gasconsum pro 1 H.P. betrug im Jahre 1883 802 cbm, 1884 879 cbm, 1885 1042 cbm, 1886 940 cbm.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 18. 1887.

Inhalt.

Erhebungen über Gasmesser. S. 557.

Graphische Lösung von hydraulischen Aufgaben. Von Otto Spiess, Ingenieur in Basel. (Mit Taf. IV, V und VI.) S. 563.

Die Fabrikation von Rohrfittings in den Vereinigten Staaten Amerikas. S. 574.

Die Erzeugung von Elektricität mit Hülfe von Wasserkräften. S. 580.

Correspondenz. S. 581.
Theerfeuerung. H. Schäff.

Literatur. S. 581.
Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 583.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Patentversagung.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 584.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 585.
Altona. Gas- und Wassergesellschaft.
Berlin. Gaspreis für industrielle Zwecke.
Crailsheim. Gasgesellschaft.
Leipzig. Entscheidung des Reichsgerichts über Stromlieferung.
Schaffhausen. Schweizerische Gasgesellschaft.
Soest. Wasserleitung.

Marktbericht. S. 588.

Erhebungen über Gasmesser.

Die Erhebungen über Gasmesser, welche Mitte 1884 von der Kaiserlichen Normal-Aichungscommission veranstaltet wurden, sind in diesem Journal wiederholt besprochen und ihre Hauptergebnisse in den Mittheilungen des Herrn Regierungsrath Loewenherz (d. Journ. 1885 S. 881 und 1887 S. 245)[1]) angegeben worden. Auf unseren Wunsch sind die sämmtlichen Ergebnisse jener Erhebungen, soweit dieselben von allgemeinerem Interesse, seitens der Kaiserlichen Normal-Aichungscommission uns zur Verfügung gestellt und in den nachfolgenden zehn Tabellen zusammengefasst.

Nur die Zahlen der beiden ersten Tabellen können als völlig verbürgt gelten. Sie sind, soweit nöthig, mit sorgsamster Kritik aus den Antworten auf die Fragen 1, 2, 10, 15 und 16 der seinerzeit zur Versendung gelangten Fragebogen abgeleitet worden. Die übrigen acht Tabellen enthalten die Antworten auf die Fragen 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12 und 14; wie bereits am letztgenannten Orte (S. 246) mitgetheilt wurde, finden sich Unklarheiten in jenen Antworten, so dass diese Zusammenstellungen von Unsicherheiten nicht frei sind. Immerhin werden auch sie für die Gestaltung eines Gesammtbildes der einschlägigen Umstände ausreichen. Um vom Abdruck des ganzen Fragebogens absehen zu können, ist den letzten acht Tabellen der Text der bezüglichen Fragen vorgedruckt worden.

Insgesammt sind von 463 deutschen Gasanstalten Antworten eingegangen, diese Anstalten vertheilen sich auf 449 selbständige Verwaltungen.

[1]) Am erstgenannten Orte S. 889 findet sich in der Uebersicht über die Prüfungen der dem Betriebe entnommenen trockenen Gasmesser ein Fehler, indem die Gesammtzahl der innerhalb der Verkehrsfehlergrenze von ± 4% richtig befundenen Gasmesser — nicht, wie dort angegeben wird, 41, sondern — 48 beträgt. Derselbe Fehler ist in die zweite Mittheilung mit übergegangen.

Tabelle I.

Gruppe	Zahl der Gasanstaltsverwaltungen	Betriebsumfang der Anstalten (bzw. Verwaltungen) in Cubikmetern Gas	Anzahl der Gasmesser: insgesammt	darunter trockene	in der kleinsten Verwaltung	in der grössten Verwaltung	Anzahl der Verwaltungen, welche trockene Gasmesser: gar nicht verwenden	probeweise	neben nassen in grösserer Zahl	ausschliesslich	Anzahl der Verwaltungen von welchen: Mitte 1884 die Vermehrung der trockenen Gasmesser gegenüber den nassen beabsichtigt wurde	nicht beabsichtigt wurde	hierüber nichts bekannt geworden ist
I	10	10000000 oder mehr	149146	12067	6950	42070	3	2	5	—	4	6	—
II	52	1000000 bis 10000000	92212	14024	19	7210	2	11	39	—	18	28	6
III	48	500000 » 1000000	24434	7173	23	2010	3	6	39	—	26	13	9
IV	228	100000 » 500000	50109	11380	6	600	45	27	153	3	103	99	26
V	111	weniger als 100000	10259	1690	1	282	46	19	40	6	30	70	11
	449		326160	46334			99	65	276	9	182	217	50

Tabelle II.

	Anzahl der Verwaltungen in Gruppe I	II	III	IV	V
Verwaltungen, welche trockene Gasmesser in grösserem Umfange verwenden	5	39	39	156	46
I. Davon beabsichtigen in der Folge:					
1. vorwiegend trockene Gasmesser zu beschaffen	4	18	26	99	27
2. vorwiegend nasse Gasmesser zu beschaffen	1	6	1	7	1
3. keine Aenderung im Verhältniss der nassen zu den trockenen Gasmessern eintreten zu lassen	—	9	4	25	11
Eine Angabe liegt hierüber nicht vor	—	6	8	25	7
II. Die Beschaffung der trockenen Gasmesser erfolgte:					
1. auf Wunsch von Consumenten	1	4	6	21	5
2. des Nichtnachfüllens, Einfrierens oder Nichtrostens wegen	—	3	4	25	6
3. unter besonderen Betriebsbedingungen	1	1	3	4	—
4. ohne Angabe des Grundes	3	30	26	106	36
III. Trockene Gasmesser wurden beschafft:					
seit etwa 10 Jahren oder mehr	1	5	7	11	3
» » 5 »	—	3	1	11	5
» » 2 »	—	1	—	3	—
» » 1 Jahr oder weniger	—	2	—	2	2
Eine Zeitangabe liegt nicht vor	4	28	31	129	36

Tabelle III.

In welchen Zeiträumen wird in die Gasmesser Wasser nachgegossen, und wie oft erfolgt, bei Glycerin oder anderen Flüssigkeiten als Wasser, ausser dem Nachgiessen von Wasser eine vollständige Erneuerung der Füllung des Gasmessers?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (10)[1]	II (52)	III (48)	IV (235)	V (105)
1. Wasserfüllung wird benutzt:	8	51	45	222	102
a) Die Nachfüllung geschieht in bestimmten Zeiträumen und zwar:					
monatlich	7	32	22	122	60
in kürzerer Frist	—	15	20	75	27
in mehr als 4 und weniger als 12 Wochen	1	4	3	14	13
vierteljährlich	—	—	—	4	2
nach Bedarf	—	—	—	5	—
Nicht beantwortet	—	—	—	2	—
b) Die Erneuerung geschieht					
jährlich	—	1	—	8	5
in kürzerer Frist	—	—	1	2	1
in längerer Frist	1	3	2	16	6
nach Bedarf	—	—	2	12	10
Nicht beantwortet	7	47	41	184	80
2. Glycerinfüllung wird benutzt:	10	33	22	149	72
a) Die Revision geschieht					
monatlich	1	14	4	44	28
in längerer Frist	3	11	10	67	37
Nicht beantwortet	6	8	8	38	7
b) Die Erneuerung geschieht					
jährlich	—	1	—	13	2
in kürzerer Frist	—	—	—	2	—
in längerer Frist	3	7	4	31	11
unter besonderen Umständen	2	2	6	32	15
Die Erneuerung ist noch nicht erfolgt	1	2	4	23	10
Nicht beantwortet	4	21	8	48	34
3. Chlormagnesiumfüllung wird benutzt:	3	6	5	16	6
a) Die Revision geschieht					
monatlich	—	2	—	3	1
in längerer Frist	1	1	1	4	—
Nicht beantwortet	2	3	4	9	5
b) Die Erneuerung geschieht					
nach 3 bis 10 Jahren	—	1	—	2	—
nur unter besonderen Umständen	—	—	—	2	—
Nicht beantwortet	3	5	5	12	6
4. Sonstige Füllungen	—	3	2	9	5
kommen vor und zwar:					
mit Alkohol	—	2	1	8	4
» Salzwasser	—	1	1	—	—
» Solaröl	—	—	—	—	1
» Vulkanöl	—	—	—	1	—

[1]) Die eingeklammerten Zahlen geben hier die Anzahl derjenigen Verwaltungen an, von welchen Antworten vorliegen, abzüglich derjenigen, welche nasse Gasmesser nicht verwenden.

Tabelle IV.

Haben die nassen Gasmesser zu Bedenken seitens der Gasanstalt Veranlassung gegeben, wird insbesondere angenommen, dass die durch Verdunstung des Wassers bedingte Veränderlichkeit des Flüssigkeitsstandes zu erheblichen Schädigungen der Anstalt geführt hat, oder wird etwa gar befürchtet, dass solche Schädigungen durch absichtlich von Consumenten bewirktes Erniedrigen des Flüssigkeitsstandes bzw. Neigen des Gasmessers herbeigeführt sein können?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (10)[1]	II (52)	III (48)	IV (225)	V (105)
Bedenken werden geäussert	6	22	14	91	28
darunter:					
1. ohne nähere Angabe des Grundes	5	1	—	49	18
2. wegen zufälliger Schädigung der Anstalt und zwar:					
durch Verdunstung	1	20	8	33	12
» mangelhafte Nachfüllung	—	—	—	1	—
» Einfrieren des Wassers	—	—	1	1	3
» Undichtwerden	—	1	3	12	5
3. wegen absichtlicher Schädigung der Anstalt und zwar:					
durch absichtliches Erniedrigen des Flüssigkeitsstandes	2	5	3	17	2
durch Neigen des Gasmessers	1	4	1	8	3
» Anbohrung	1	1	2	—	—
Bedenken liegen nicht vor	4	29	32	117	69
Nicht beantwortet	—	1	2	17	8

Tabelle V.

Sind seitens der Consumenten begründete Klagen über nasse Gasmesser eingegangen und welcher Art waren dieselben?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (10)[1]	II (52)	III (48)	IV (225)	V (105)
Klagen sind eingegangen	6	21	17	59	23
darunter:					
ohne nähere Angabe des Grundes	1	3	2	14	9
über Einfrieren des Wassers	3	7	6	21	8
» Unbequemlichkeit beim Nachfüllen	2	13	10	26	12
» Verlöschen der Flammen	—	1	1	9	1
» störendes Geräusch	—	—	3	1	—
» Zucken der Flammen	—	1	3	5	2
» Zuvielzählen	—	—	—	3	2
Klagen sind nicht eingegangen	4	30	30	160	78
Nicht beantwortet	—	1	1	6	4

[1]) Siehe Tabelle III.

Digitized by Google

Tabelle VI.

Wie viele nasse Gasmesser mussten in den Betriebsjahren 1882 und 1883 dauernd durch andere ersetzt werden und wie lange waren die ausgewechselten durchschnittlich im Betriebe gewesen?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (10)[1]	II (52)	III (48)	IV (225)	V (105)
Auswechselungen fanden gar nicht oder nur vereinzelt statt	—	4	2	22	18
Auswechselungen fanden statt:					
nach nicht näher angegebener durchschnittlicher Betriebszeit	2	5	6	17	4
nach durchschnittlicher Betriebszeit von					
nicht mehr als 1 Jahr	—	—	1	1	—
1 bis 5 Jahren	1	—	2	6	4
5 » 10 »	—	9	12	50	20
10 » 15 »	2	14	12	61	30
15 » 20 »	4	9	6	42	17
mehr als 20 Jahren	1	8	2	17	4
Nicht beantwortet	—	3	5	9	8

Tabelle VII.

Ist etwa in den letzten 10 Jahren eine Aenderung der Befüllungsart der nassen Gasmesser, also ein Uebergang von der Befüllung mit Wasser zu der mit Glycerin oder dergleichen in grösserem Umfange eingetreten?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (10)[1]	II (52)	III (48)	IV (225)	V (105)
Die Füllung mit Glycerin oder mit Chlormagnesium wurde eingeführt behufs Vermeidung des Einfrierens	2	10	4	34	22
Die Füllung mit Chlormagnesium wurde probeweise eingeführt	3	3	3	9	4
Die Füllung mit Glycerin wurde wieder abgeschafft	—	3	4	—	1
Eine Aenderung der Füllungsart hat nicht stattgefunden	5	34	33	171	73
Nicht beantwortet	—	2	4	11	5

[1]) Siehe Tabelle III.

Tabelle VIII.

Haben die trockenen Gasmesser zu Bedenken seitens der Gasanstalt Veranlassung gegeben, ist z. B. ein Undichtwerden der Bälge häufiger beobachtet worden, oder haben sich bei Gasmessern solcher Consumenten, deren Gasverbrauch im Sommer aufhört, nach dem Wiederbeginn des Betriebes erhebliche Unrichtigkeiten bemerklich gemacht?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (7)[1]	II (50)	III (45)	IV (183)	V (65)
Trockene Gasmesser finden nur probeweise Verwendung	2	11	6	27	19
Bedenken werden geäussert	1	15	11	28	8
darunter:					
ohne nähere Angabe des Grundes	—	2	—	8	5
über Undichtwerden der Bälge oder Ventile	1	14	4	18	2
» unrichtiges Zählen bei unterbrochenem Gange	1	10	2	8	1
über unrichtiges Zählen bei ununterbrochenem Gange	—	3	3	5	1
über Versagen der Registrirung	—	7	6	11	2
» störendes Geräusch	—	2	3	8	2
» Zucken der Flammen	—	2	4	11	3
» Rückschlag bei Anwendung von Motoren	1	—	—	—	—
» Einfrieren des Condensationswassers	—	2	—	—	—
Ein endgültiges Urtheil wird vorbehalten	1	2	2	15	5
Bedenken liegen nicht vor	3	20	26	108	33
Nicht beantwortet	—	2	—	5	—

Tabelle IX.

Sind seitens der Consumenten begründete Klagen über trockene Gasmesser eingegangen und welcher Art waren dieselben?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (5)[2]	II (39)	III (39)	IV (156)	V (46)
Klagen sind eingegangen	1	8	3	17	3
darunter:					
ohne nähere Angabe des Grundes	—	—	—	—	—
über Undichtwerden	—	—	—	2	—
» Versagen der Registrirung	—	—	—	1	—
» Zuvielzählen	—	2	1	5	1
» störendes Geräusch	—	1	1	5	1
» Zucken der Flammen	1	6	1	7	1
Klagen sind nicht eingegangen	4	30	31	131	41
Nicht beantwortet	—	1	5	8	2

[1]) Die eingeklammerten Zahlen geben die Anzahl derjenigen Verwaltungen an, von welchen Antworten vorliegen und welche trockene Gasmesser verwenden.

[2]) Die eingeklammerten Zahlen geben die Anzahl derjenigen Verwaltungen an, von welchen Antworten vorliegen und welche trockene Gasmesser in grösserem Umfange (nicht bloss probeweise) verwenden.

Digitized

Tabelle X.

Wie viele trockene Gasmesser mussten in den Betriebsjahren 1882 und 1883 dauernd durch andere ersetzt werden, und wie lange waren die ausgewechselten durchschnittlich in Betrieb gewesen?

Inhalt der Antworten	Anzahl der Antworten aus den Gruppen				
	I (5)[1]	II (39)	III (39)	IV (156)	V (46)
Auswechselungen fanden gar nicht oder nur vereinzelt statt	1	19	20	104	35
Auswechselungen fanden statt:					
nach nicht näher angegebener durchschnittlicher Betriebszeit	3	2	6	11	1
nach durchschnittlicher Betriebszeit von					
nicht mehr als 1 Jahr	—	2	2	9	3
1 bis 5 Jahren	1	4	4	3	—
5 » 10 »	—	4	2	17	2
10 » 15 »	—	2	1	—	—
15 » 20 »	—	—	1	1	—
Nicht beantwortet	—	6	3	11	5

Graphische Lösung von hydraulischen Aufgaben.

Von Otto Spiess, Ingenieur in Basel.

(Mit Taf. IV, V und VI.)

Bei der Untersuchung von Wasserleitungen handelt es sich, abgesehen von den Fragen, die rein praktischer Natur sind, hauptsächlich um den Zusammenhang zwischen der in einer gewissen Zeit (Secunde) ausströmenden Wassermenge und dem Drucke, unter welchem sich diese Strömung vollzieht.

Beim homogenen Rohrstrange liegen diese Verhältnisse sehr einfach, und man kann ohne weitere Rechnung mit Benutzung von Hülfstabellen (z. B. Darcy) sich Einsicht in alle Vorgänge verschaffen, namentlich wenn man die Widerstände beim Ein- und Austritte, bei Krümungen, Verengungen etc. ausser Betracht lässt, da dieselben bei grösseren Anlagen ohnehin von untergeordnetem Einflusse sind. Dieses gilt vom einfachen homogenen Rohrstrange. Sobald aber zum einfachen Strange noch ein oder mehrere Stränge hinzutreten, so kann die Frage, welche Quantität Wasser unter einem gegebenen Druck ausfliesst, nur durch Annäherung, d. h. durch wiederholtes Probiren gefunden werden.

Handelt es sich aber gar um die Vereinigung mehrerer Quellen oder Reservoire, die überdies noch mit Rohrsträngen verschiedenen Calibers verbunden in Kreisnetzen ausmünden, so werden die Vorgänge derart complicirt, dass viele Constructeure von der genaueren Untersuchung Umgang nehmen und sich damit helfen, dass sie die Rohre, wie man zu sagen pflegt, weit genug machen.

Der Verf. der vorliegenden Studie hat bei Anlass der Wasserleitung von Basecourt, bei welcher eine Quelle und zwei Reservoire sich gegenseitig interferiren, und bei welcher ausserdem zwei getrennte Consumstellen (Ortschaften) die Strömungsverhältnisse beeinflussen, den Versuch gemacht, auf graphische Weise die schwebenden Fragen zu lösen, und ist dabei zu einem Verfahren gekommen, das auch weitere Kreise interessiren dürfte.

[1]) Siehe Tabelle IX.

Mit der graphischen Statik hat dieses Verfahren gar nichts gemeinsam, auch nicht mit einer eventuell noch zu creirenden graphischen Hydraulik, da es sich hier im Wesen nur um ein mechanisch vollziehbares Verschieben von graphisch aufgetragenen Widerstands-coëfficienten handelt.

Während die graphische Statik nur ein Element: die Kraft, kennt, und diese durch eine Linie darstellt, so handelt es sich hier um zwei Elemente: die Kraft und die Masse, und da ebenfalls als einziges Darstellungsmittel nur die Linie zu Gebote steht, so muss, um die Begriffe getrennt zu halten, zur Anwendung des Coordinatensystems gegriffen werden.

Als Zusammenhang zwischen Kraft und Masse, bzw. der Reibungshöhe und der Ausflussmenge pro Secunde wurden die Coëfficienten von Darcy zu Grunde gelegt, ganz gleichgültig, ob dieselben richtig sind oder nicht — die Methode, um die es sich hier handelt, wird durch Anwendung anderer Zahlenwerthe nicht alterirt.

Um vom Einfachen zum Complicirten schrittweise vorzugehen, wurde zuerst der homogene Rohrstrang untersucht mit Angabe aller Werthe vom Minimal- bis zum Maximalerguss und durch Aufzeichnen eines Längen- und eines Querprofils sämmtliche Vorgänge, sowohl längs der ganzen Ausdehnung des Stranges, als auch speciell nur für eine einzelne Stelle, für alle denkbaren Fälle angegeben, und es bilden die Fig. 1 und 2 (Taf. IV) die Grundidee der Methode.

An den einfachen Rohrstrang schliesst sich naturgemäss der zusammengesetzte Rohrstrang an und geben die Fig. 3 bis 5 sämmtliche Strömungsverhältnisse eines aus drei verschiedenen Durchmessern combinirten Rohrstranges an, gleichgültig, in welcher Reihenfolge die Stränge an einander stossen. Das Maximum der Leistung ist auch hier wieder besonders ins Längenprofil eingetragen.

Die nächste Betrachtung gilt der Vereinigung zweier Quellen, die in verschiedenen Höhen liegen und die eine gemeinsame Consumstelle bedienen. Das Längenprofil Fig. 5 in Verbindung mit den Querprofilen Fig. 6 und Fig. 7 behandelt alle möglichen Combinationen, die darin bestehen, dass entweder die obere Quelle sich ganz oder theilweise in die untere Quelle ergiesst, oder dass die Hochdruckquelle allein für sich oder mit der Niederdruckquelle gemeinsam die Consumstelle bedienen.

Die Behandlung ist hier doppelt durchgeführt, je nachdem die Consumstelle an der Gabelung beider Quellen liegt, oder, je nachdem zwischen Gabelung und Consumstelle noch ein Rohrstrang eingeschaltet ist. Es wurde also hier nachgewiesen, mit welchem Betrage sich eine jede der Quellen an dem Consum betheiligt. Die hier gelöste Aufgabe schliesst auch den Fall: eine Quelle und zwei Consumstellen in sich, oder mit anderen Worten: den gleichzeitigen Erguss in verschiedenen Höhen.

Aus der Combination von zwei Quellen geht unmittelbar das Kreisnetz hervor, dessen Details die Fig. 8 bis 13 deutlich angeben.

Um zu zeigen, wie diese Elementarfälle im Weiteren zu verwenden sind, wurde das Wechselspiel zwischen einer Quelle und zwei reservoirartig erweiterten Piezometerrohren in Combination mit zwei in verschiedenen Höhen befindlichen Auslaufstellen untersucht und dabei scharf auseinander gehalten, ob eine der beiden Consumstellen allein, oder ob beide gemeinschaftlich functioniren. Aus den allgemein gehaltenen Fällen sind je zwei Minima und je zwei Maxima besonders hervorgehoben, und geben die Fig. 14 bis 24 sowohl die Entwicklung, als auch die Resultate. Unabhängig von diesen graphischen Methoden sind in Fig. 29 der Zusammenhang zwischen der Ausströmungsöffnung und Geschwindigkeit im Rohre als im Erguss, zwischen dem Arbeitsverlust und Arbeitsgewinn, zwischen Maximaldruck, Maximalleistung und Maximalarbeit zusammengestellt.

An diese Betrachtung, die nur theoretischer Natur ist, schliesst sich die Besprechung zweier kleiner Wasserversorgungen, die zu obigem Studium die Veranlassung gegeben haben.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die vorliegende Arbeit keinen anderen Zweck hat, als zu zeigen, wenn es nicht schon andere gethan haben sollten, wie man scheinbar

Digitized by Google

verwickelte Vorgänge der Hydrodynamik durch algebraisches Summiren graphischer Tabellen lösen kann, und darauf hinzuweisen, dass es vielleicht lohnenswerth wäre, wenn eine berufenere Hand als die meinige sich einer systematischen Behandlung ähnlicher Fragen widmen wollte.

Immerhin dürfte dieser Versuch dem Rohrleger einige Anregung verschaffen.

1. Der einfache Rohrstrang.

In Fig. 1 (Taf. IV) ist das geometrische Längenprofil A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 eines zu Versuchszwecken hergerichteten einheitlichen Rohrstranges von der Länge l und dem Durchmesser d gezeichnet. Am Ende der Leitung befindet sich ein Schieberhahn S und ein calibrirtes Gefäss zur Messung der Wassermengen, während zur Beobachtung der Druckhöhen vier Steigrohre vorgesehen sind. Zuerst ist an allen vier Steigrohren der Quellhorizont A_4 E_4, das ist der Wasserstand bei ruhendem Wasser, anzuzeichnen und dann wird mit den Versuchen begonnen. Der Schieber S wird nun geöffnet, und die ausfliessende Wassermenge gemessen und die Senkungen der einzelnen Wassermengen notirt. Für den Piezometer No. 4 wird noch speciell eine graphische Aufzeichnung gemacht, indem man die einem jeden Gefällsverluste entsprechende Wassermenge als Abscisse H_3 a_3 (Fig. 2) aufträgt. Verbindet man die vier Wasserstände durch eine Linie, so findet man, dass bei einer beliebigen Strömung (z. B. von $q = 6$ l) die Wasserstandslinie A_4 E_3 nun gegen den Horizont geneigt ist und ziemlich annähernd eine Gerade bildet. Der Gefällsverlust am Ende des Stranges erreicht den Betrag E_4 $E_3 = H_4$ H_3. Gibt man der Abscisse H_3 a_3 die Länge $q_1 = 6$, so erhält man in a_3 einen Punkt der Curve A. Andere Versuche mit grösseren Wassermengen zeigen, dass die Wasserstandslinie sich mehr und mehr senkt und zuletzt bei der Maximalleistung $q_3 = 12$ als A_4 E_4 durch den Auslaufpunkt der Leitung geht. Wenn die jeweiligen Versuchsresultate sowohl ins Längenprofil der Leitung als auch in die Scala der Fig. 2 eingetragen werden, so erhält man in Fig. 1 ein vom Quellhorizonte ausgehendes Strahlenbüschel und in Fig. 2 eine parabolische Curve.

In dem Strahlenbüschel stellt jeder einzelne Strahl die Druckverluste irgend eines Strömungszustandes q_1 für die ganze Länge der Leitung dar, und kann man daher die Fig. 1, welche die Reibungsverluste aller einzelnen Stellen längs der ganzen Leitung auf einmal zur Anschauung bringt, das hydraulische Längenprofil der Leitung, nennen, im Gegensatz zur Curve Fig. 2, dem hydraulischen Querprofile, welches die Abhängigkeit der Wassermengen und der zugehörigen Reibungsverluste, aber nur für eine einzige Stelle der Leitung angibt. Wenn in der Entfernung Eins (= 100 m) vom Pole des Strahlenbüschels ein Querschnitt aufgenommen wird, so erhält man die sog. procentischen Gefällsverluste.

2. Der zusammengesetzte Rohrstrang.

Wenn mehrere Rohrstränge von verschiedenem Durchmesser an einander gereiht werden, so wird das hydraulische Längenprofil einer aus drei Strängen A, B und C zusammengesetzten Leitung eine gebrochene Linie von der Form F_1, G_1, H_1, I_1 oder F_1, K_1, L_1, I_1 bilden. Bei einem Ergusse von 4 Sec.-Liter erleidet das Wasser, indem es die Strecken A, B und C passirt, nach einander die Gefällsverluste z_1, z_2 und z_3 Fig. 5, trägt man diese Werthe der Reihe nach in Fig. 4 auf, als:

$$ab = z_1 \text{ für die Abscisse } q = 4,$$
$$ab + bc = z_1 + z_2 \text{ für die Abscisse } q = 4,$$
$$ab + bc + cd = z_1 + z_2 + z_3 \text{ für die Abscisse } q = 4,$$

so erhält man

in b einen Punkt der Curve A, des Querprofils am Piezometer No. 1
» c » » » » $A + B$, des Querprofils am Piezometer No. 2,
» d » » » » $A + B + C$, des Querprofils am Piezometer No. 3.

Das Maximum der Strömung tritt ein, wenn der letzte Strahl N, E des Längenprofiles durch den Endschieber geht, oder auch, wenn der Piezometer No. 3 den Druck Null anzeigt, oder wenn die Summe aller Widerstände gleich dem disponiblen Gefälle wird. Wenn man daher im Schnittpunkte E_0 der Curve $A + B + C$ mit dem Horizonte H_0 eine Senkrechte errichtet und deren Schnittpunkte E_1 und E_2 ins Längenprofil hinüberträgt, so erhält man in der gebrochenen Linie F_1, M, N, E die Darstellung der Druckverhältnisse beim Maximalergusse $q\ max = 5{,}4$ Sec.-Liter.

Denkt man sich die beiden Endpunkte F_1 und J_1 eines Druckpolygones durch eine Schlussline $F_1\ J_1$ verbunden, so stellt dieselbe die Druckverluste einer Ersatzleitung vor, welche die gleiche Länge wie die Summe $A + B + C$ der drei Stränge hat und überdies mit constantem Rohrdurchmesser durchgeführt ist. — Der Endstrahl des, einer gewissen Strömung entsprechenden Druckpolygones geht immer durch den gleichen Punkt I_1, in welcher Reihenfolge man auch die einzelnen Stränge anordnen mag. Bringt man die einzelnen Stränge A, B und C in die neue Reihenfolge C, A und B, so erhält man das neue Druckpolygon F_1, K_1, L_1, I_1, welches mit dem früheren Polygone F_1, G_1, H_1, I_1 den Endpunkt I_1 gemeinschaftlich hat.

Zum Schlusse: das hydraulische Querprofil eines aus verschiedenen Durchmessern zusammengesetzten Stranges wird erhalten durch Addition der gleichen Wassermengen entsprechenden Gefällsverluste der einzelnen Partialstränge. —

3. Zusammenfluss von zwei Quellen.

Wenn die von zwei Quellen (Reservoirs) R_1 und R_2 abgehenden Rohrstränge A und B in einem beliebigen Punkte vereinigt werden, von welchem aus dann ein einfacher Rohrstrang C zur Consumstelle M führt; so kann man durch richtige Stellung des Auslaufschiebers S_3 oder S_4 zwei charakteristische Gruppen von Strömungserscheinungen hervorrufen, die sich zwar in ihren Uebergangsformen berühren, sonst aber sehr wesentliche Unterschiede vorweisen. Je nach der Grösse des Ausflusses an der Consumstelle S_3 wird es sich ereignen, dass dieser Consum durch beide Quellen gleichzeitig, oder nur durch eine Quelle allein gedeckt wird. (Als selbstverständlich ist hier angenommen, dass dieser Effect nicht durch Manipulationen der zwei inneren Schieber S_1 und S_2 hervorgebracht wird, dieselben dienen nur, um die Reibungsverluste eines jeden Stranges für sich untersuchen zu können, und müssen bei obigen Untersuchungen entweder als nicht vorhanden oder als vollständig geöffnet gedacht werden.) Es wird vorkommen, dass bei constantem Ergusse der Hochdruckquelle die Niederdruckquelle bald mitwirkt, bald stagnirt, bald sogar negativ wirkt, indem sie, anstatt Wasser abzugeben, selbst noch Wasser aus der obern Quelle aufnimmt; dadurch also, dass die Niederdruckquelle bald als Lieferantin, bald als Consumentin auftritt, währenddem die Hochquelle ohne Unterbruch liefert, und die Consumstelle ohne Unterbruch consumirt, erhält man zwei Gruppen von Strömungszuständen, die sich am einfachsten mit den Worten:

a) **eine** Quelle und **zwei** Consumstellen,
b) **zwei** Quellen und **eine** Consumstelle

definiren lassen.

Die Behandlung der vorliegenden Aufgabe ist zwar allgemein gehalten, hingegen ist der Beweisfigur ein Zahlenbeispiel zu Grunde gelegt. Es wurde angenommen, dass die obere Quelle in dem Horizonte H_{10}, die untere Quelle dagegen im Horizont H_{18} und die Rohrgabel im Horizont H_0 liege, so dass zwischen den Quellen ein Höhenunterschied von 8 m und zwischen der Niederdruckstelle und der Rohrvereinigung ein solcher von 10 m besteht. Für die Zuleitungsstränge A und B wurden enge und lange Rohrstränge vorausgesetzt ($l_1 = 1000$ m und $d_1 = 0{,}125$ m, sowie $l_2 = 200$ m und $d_2 = 0{,}075$ m), um grosse Widerstände und somit scharf gekrümmte Querprofile zu erzielen. Diese Querprofile wurden nach Darcy aufgetragen, oder wenn man will, so wurden dieselben dadurch erzielt, dass

Digitized by Google

mit Hülfe der innern Schieber S_1 und S_2 an jedem Rohrstrange für sich Versuche im Sinne der Ziff. 1 vorgenommen wurden. In Fig. 6 stellen somit die Curven $+A$ und $+B$ die hydraulischen Querprofile der Stränge A und B an der Stelle des Zusammenflusses S_0 vor (als für den Gabelpiezometer P) für den Fall, dass jeder Strang für sich allein thätig ist. — Wird nun das Querprofil $+B$ noch um seinen Scheitelpunkt um 180° geschwenkt, so dass es die Lage $-B$ einnimmt, dann hat man das Gesammtquerprofil des Piezometers P für den Zusammenfluss zweier Ströme.

Die Hauptrolle spielt natürlich die Hochdruckquelle, oder genauer gesprochen, der an der Gabel herrschende Piezometerstand, des von der Hochdruckquelle kommenden Wasserstromes. Je nachdem dieser Piezometerstand grösser oder kleiner als der Horizont der Niederdruckquelle ist, wird dieselbe entweder Wasser aufnehmen oder abgeben. — In dem geometrischen Längenprofile sind fünf hydraulische Längenprofile (Druckpolygone) mit Angabe der zugehörenden Wassermenge eingetragen, und ergibt sich deren Construction, wie folgt:

a) Für eine Quelle und zwei Consumstellen: Profil $R_1\, d_{13}\, R_2$. Beweis:

Wenn der Schieber so weit geöffnet wird, dass der Manometerstand $S_0\, d_{13} = h_0\, h_{13}$ sich einstellt, so wird das disponible Gefälle $d_{10}\, d_{13} = b_{10}\, a_{13}$ in zwei Abschnitte getheilt, in das Stück $d_{13}\, d_{16} = h_{13}\, h_{16}$, das will sagen, in den Gefällsverlust des Stranges A und in das Stück $d_{10}\, d_{13} = b_{10}\, h_{13}$, d. i. der Gefällsverlust des Stranges B; vermöge des Gefällsverlustes:

$a_{13}\, h_{13}$ werden $a_{13}\, h_{13} = 10\,l$ von der Hochdrucksquelle zur Gabel,
$b_{10}\, h_{13}$ » $b_{13}\, h_{13} = 3{,}4\,l$ von der Gabel zur Niederdruckquelle

gelangen. Da aber die von der Hochdruckquelle ankommende Wassermenge $a_{13}\, h_{13}$ grösser ist, als die Wassermenge $b_{13}\, h_{13}$, welche der Strang B mit dem vorhandenen Drucke $b_{10}\, h_{13}$ weiter fördern könnte, so ist dieser Zustand nur dann möglich, wenn der Strang B von dem Ueberschusse $a_{13}\, h_{13} - b_{13}\, h_{13} = 4{,}6$ entlastet wird, indem man diesen Ueberschuss von 4,6, vor dem er den Strang B erreicht, seitlich bei S_3 entweichen lässt.

Oder umgekehrt.

Wenn man den Schieber S_3 am Fusspunkte der Gabel so weit öffnet, dass eine Ausströmung von $a_{13}\, b_{13} = 4{,}6$ eintritt, so kommt dies nur auf folgende Weise zu Stand.

Von der Hochdruckquelle strömt per Secunde eine Quantität $a_{13}\, h_{13} = 10$ l, diese kommt zur Gabel und spaltet sich daselbst unter einem Druck $S_0\, d_{13} = H_0\, h_{13}$ in die Theile $a_{13}\, b_{13} = 4{,}6$ und $b_{13}\, h_{13} = 3{,}4$, von welcher der erstere an der Gabel seinen Austritt nimmt, während der zweite sich in die Niederdruckquelle ergiesst.

b) Für eine Quelle und eine Consumstelle: die Grenzprofile $R_1\, d_{16}\, R_2$ und $R_1\, d_{16}\, R_2$:

Diese Profile sind weiter nichts als die Grenzen, zwischen welchen sich das soeben erklärte Querprofil $R_1\, d_{13}\, R_2$ bewegt.

Bei der Druckhöhe $S_0\, d_{16}$ wird das vorhandene Gefälle $d_{10}\, d_{16}$ derart abgetheilt, dass das obere Stück $d_{16}\, d_{10} = h_{10}\, a_{16}$ genau so viel Wasser $a_{16}\, h_{16} = 5$ durch den Strang A zur Gabel bringt, als der Strang B mit Hülfe des Druckes $d_{10}\, d_{16} = b_{10}\, h_{16}$ nach der Niederdruckquelle weiter befördern kann. Dieser Zustand mit der Seitenausströmung Null tritt also ein, wenn der Seitenschieber vollständig geschlossen ist, die Quellen aber unter sich in Communication stehen. Beim Querprofile $R_1\, d_{10}\, R_2$ dem anderen Grenzfalle wird das vorhandene Gefälle $d_{10}\, d_{16}$ von der Hochdruckquelle allein consumirt, so dass keine Druckhöhe mehr vorhanden ist, um noch irgendwelche Quantität von Wasser von der Gabel zur Niederdruckquelle weiterfördern zu können. Dieser Zustand kann nur zu Stande kommen, wenn durch Oeffnen des Seitenschiebers S_3 die ganze ankommende Wassermenge $a_{10}\, b_{10}$ herausgelassen wird.

c) Zwei Quellen und eine Consumstelle:

Wenn der Seitenschieber S_3 soweit geöffnet wird, dass der Gabeldruck unter das Niveau der Niederdruckquelle, z. B. auf die Höhe $S_0\, d_4 = h_0\, h_4$, herabsinkt, so entfernen sich

aus den Quellen die Quantitäten $a_4\ h_4 = 13{,}5$; $b_4\ h_4 = 5{,}0$, vereinigen sich an der Gabel unter obigem Drucke $h_0\ h_4$ und verlassen, als $a_4\ h_4 + b_4\ h_4 = a_4\ b_4 = 18{,}5$ die Seitenmündung S_3, oder mit anderen Worten: wenn aus der Seitenöffnung S_3 eine Quantität $a_4\ b_4 = 18{,}5$ l ausströmt, so kommt das nur dadurch zu Stande, dass beide Quellen gemeinschaftlich wirken.

Die Grenzen des Zustandes, zwei Quellen und eine Consumstelle, liegen also zwischen den Höhen H_0 und H_{10}, d. h. unterhalb dem Niveau des Niederdruckes. Die Wirkungsweise der vereinigten Quellen lässt sich nun in wenig Worten wiedergeben.

a) Bei geschlossenem Schieber S_3, d. h. bei der Seitenentnahme Null fliessen per Secunde 5 l von der Hochdruck- zur Niederdruckquelle unter dem Gabeldruck $S_0\ d_{10}$.

b) Bei Seitenentnahmen von $a_{10} = 0$ bis $a_{10}\ b_{10} = 10$ wirkt einzig und allein nur die Hochdruckquelle R_1, indem sie Quantitäten von $a_{10}\ h_{10} = a_{10}\ b_{10} = 5$ l bis zu $a_{10}\ b_{10} = 10$ l absendet, welche theils in die Niederdruckquelle, theils an der Consumstelle S_3 sich ergiessen.

c) Bei Seitenentnahmen von $a_{10}\ b_{10} = 10$ bis $a_0\ b_0 = 21{,}5$ wirken beide Quellen gemeinschaftlich, indem die Hochdruckquelle Beiträge von $a_{10}\ b_{10}$ bis $a_0\ h_0 = 15{,}2$ Sec.-Liter liefert und die Niederdruckquelle Beiträge von $b_{10} = 0$ bis $h_0\ b_0 = 6{,}3$ Sec.-Liter.

d) Das hydraulische Querprofil des Zusammenflusses zweier in verschiedenen Höhen gelegenen Quellen wird demnach erhalten, wenn man die unter gleichem Drucke stehenden Wassermengen algebraisch summirt.

e) Um das hydraulische Querprofil Fig. 6 noch für anderweitige Combinationen verwenden zu können, muss es zu Fig. 7 transformirt werden, was dadurch geschieht, dass man die beiden Curven A und B, welche in Fig. 6 beidseitig an einer Achse aufgetragen sind, nun einseitig anbringt. Mit Hülfe des neuen Querprofiles für die Gabel, also mit Hülfe der Curven a_{10}, a_{13}, a_{10}, a_4, a_0 lässt sich nun auch das Querprofil für die Consumstelle M construiren, indem man zu den Widerständen an der Gabel noch die Widerstände des Stranges C hinzufügt.

Angenommen der Schieber S_4 sei soweit geöffnet, dass per Secunde die Wassermenge $q_1 = a_{10}, b_{10} = 10$ ausströmt, so kommt zum Druckverluste $a_{10}\ d_{10}$ noch der Druckverlust $a_{10}\ d_0$ des Stranges C, so dass man in d_0 einen Punkt des für den Schieber S_4 gültigen Querprofiles $A + B + C$ erhält.

4. Das Kreisnetz.

Die für den Zusammenfluss zweier Quellen gefundenen Querprofile gelten ganz allgemein, und es ändert sich durchaus nichts an der Methode, ob der Höhenunterschied beider vergrössert, verkleinert oder gar auf Null gebracht werde. In dem gleichen Maasse, als der Höhenunterschied abnimmt, nähern sich die Scheitel der Profile A und B in Fig. 6, bis sie beim Höhenunterschiede Null selbst zusammen fallen. Für zwei Quellen Q und R Fig. 8, die im gleichen Horizonte Hn liegen, stellt somit Fig. 9 das hydraulische Querprofil des Gabelpunktes S dar. Wenn der Schieber S_1 soweit geöffnet wird, dass der Manometer bis zum Horizonte H_1 sinkt, so fliesst die Wassermege $q_1 + r_1$ aus, indem die beiden Quellen die Beiträge q_1 und r_1 liefern. Das hydraulische Längenprofil der Strömung wird durch die gebrochene Linie Q, H_1, R dargestellt. Werden die Druckcurven A und B einseitig von einer Verticalachse aufgetragen, so entsteht das transformirte Profil Fig. 10 mit den Curven B und $A + B$. An den vorhandenen Verhältnissen wird nichts geändert, wenn die beiden Quellen einander näher rücken und zuletzt in eine zusammenfallen, so lange man die Vorsicht beobachtet, weder an den Höhenverhältnissen, noch an den Stranglängen etwas zu ändern. Die Querprofile Fig. 9 oder Fig. 10 gelten demnach auch für den Fall, dass sich aus einer Quelle in der Höhenlage Hn zwei Rohrstränge A und B entfernen und im Horizonte H_0 bei der Gabel S_0 wieder vereinigen, d. h. die Querprofile gelten auch für ein von einer Quelle abgehendes Kreisnetz. — Die Höhenlage Hn der Quelle ist natürlich beliebig, es muss nur beobachtet werden, dass immer der Scheitel des Querprofiles in die Höhe des Quellniveaus gelegt wird. Diese Betrachtungen gelten somit auch für eine

Digitized by Google

Quelle mit einem variablen Wasserstande, demnach auch für eine Wassersäule mit variabler Höhe, somit auch für einen beliebigen Punkt E mit veränderlichem Drucke, etwa wie der Gabelpunkt E in Fig. 11, über welchem man sich eine dem Druck entsprechende Wassersäule denken kann. Ohne den Vorgang näher zu bestimmen, lässt sich doch im Voraus sagen, dass die am Endschieber S ausströmende und einzig von der Quelle herrührende Wassermenge q_1 an der Gabel 1, woselbst sie sich spaltet, unter einem Drucke $E\,H_3$ stehen muss, der grösser ist als der Druck $H_0\,H_1$ an der Gabel 2, unter welchem die Wiedervereinigung der Theilströme b_1 und c_1 stattfindet, so dass das Längenprofil des Kreisnetzes durch eine gebrochene Linie von der Form $Q\,H_3\,H_1$ ausgedrückt wird. Die Construction des Querprofiles ergibt sich nun von selbst.

In Fig. 12 stellt die Curve A die Druckverhältnisse des Stranges A dar und ist $H_4\,H_3$ der Druckverlust der Wassermenge $H_3\,P_3 = q$ am Standrohre 1. Wenn man nun von diesem Punkte H_3 nach abwärts die Strangprofile B und C aufträgt und transformirt, so erhält man in der Curve $B + C$ das hydraulische Querprofil des Standrohres 2. — Am Piezometer 2 vereinigen sich die Partialströme $H_1\,D_1 = C_1$ und $D_1\,P_1 = b_1$ unter dem Drucke $H_0\,H_1$, woraus sich rückwärts das Spaltungsverhältniss am Piezometer 1 ergibt.

Und umgekehrt, wenn am Ende S eines Kreisnetzes die Wassermenge $q = H_1\,P_1$ ausströmt, so rührt dieselbe von der Quelle Q her, von wo sie sich zum Piezometer 1 bewegt, um daselbst unter dem Drucke $E\,H_3$ aufgelöst und am Piezometer 2 unter dem Drucke $H_0\,H_1$ wieder vereinigt zu werden. Die Grösse der Partialströme wird durch die Abschnitte b_1 und c_1 ausgedrückt.

Für eine andere noch grössere Strömung würde der Punkt H_3 und somit auch die Curven $B + C$ und C weiter herabrücken, so dass man, um ein nochmaliges Aufzeichnen zu vermeiden, dieselben auf ein verschiebbares Papier aufzeichnen kann, welches dem Punkte H_3 in allen Lagen folgen würde. Mit Hülfe dieser verschiebbaren Curven in Verbindung mit drei Parallellinealen $P_1\,P_3$, $H_3\,P_3$ und $H_1\,P_1$ lässt sich eine mechanische Anordnung denken, welche das Längenprofil des Kreisnetzvorganges für jede beliebige Wassermenge mit Angabe der Theilströme aufzeichnet.

Anstatt die Curven zu verschieben, kann man dieselben auch vom Horizonte H_0 in umgekehrter Ordnung, wie in Fig. 13 auftragen. Für eine am Schieber S ausströmende Wassermenge $q_1 = D_2\,P_3$ zieht man die Parallele $P_1\,P_3$ und erhält in den Längen $D_1\,B = c_1$ und $P_1\,B = b_1$ die Partialströme und in den Längen $D_2\,H_0$ und $H_0\,D_1$ die Gefällsverluste z_1 und z_2. In dem Schnittpunkte P_3 erhält man in $H_2\,P_3$ die grösste Wassermenge q_3, welche das Kreisnetz passiren kann. Der Vorgang ist folgender: Von der Quelle geht die Quantität $H_2\,P_3$ ab, löst sich unter dem Drucke $E\,H_3$ (Fig. 11) am Piezometer 1 in die Partialstränge b_3 und c_3 auf, welche sich wiederum am Piezometer 2 unter dem Drucke H_0 vereinigen und ausströmen.

5. Vorgänge bei der Krafttransmission.

Bei der Anlage von Wasserleitungen mit geringem natürlichen Gefälle oder bei Pumpstationen, die mittels Dampfkraft betrieben werden, ist es von grösster Wichtigkeit, möglichst wenig mechanische Arbeit zur Ueberwindung von Widerständen erzeugen zu müssen. Nun könnte man allerdings durch Anwendung sehr weiter Rohre den Reibungswiderstand, und somit den Kohlenconsum zur Ueberwindung desselben beliebig weit vermindern, wenn nicht hierdurch wieder die Anlagekosten und Kapitalzinsen in die Höhe gebracht würden, und gibt es somit kein anderes Mittel, als für jeden Fall diejenige Rohrweite zu ermitteln, für welche die Summe der jährlichen Betriebsausgaben ein Minimum wird. Auf dieses wird hier nicht weiter eingegangen, sondern es wird nur durch Fig. 29 gezeigt, wie gross die mechanische Arbeit ist, welche am Ende eines unter natürlichem Drucke stehenden Wasserleitungsrohres gewonnen werden kann, wenn man dem Wasser nach und nach alle möglichen Geschwindigkeiten ertheilt.

Digitized by Google

Die vorliegende Untersuchung ist für eine 30 cm weite Leitung von 1000 m Länge ausgeführt unter der Annahme, dass eine beliebig grosse Wassermenge zur Disposition steht, und dass der Auslauf sich 25 m unter dem Oberwasserspiegel befinde. — Um gleichzeitig sich eine Vorstellung über die Grösse der Auslauföffnung machen zu können, wurde angenommen, dass dieselbe einen rechteckigen Querschnitt von der Höhe des Rohrdurchmessers habe, so dass man nur die Verschiebung zu messen braucht, um den Querschnitt zu erhalten. Die Breite der Oeffnung geht aus $b \times d = d^2 \frac{\pi}{4}$ hervor.

Wenn man nun den Schieber so weit öffnet, dass pro Secunde eine Wassermenge $g\,c$ = 70 l ausströmt, so erhält man folgende Werthe:

1. Wenn die ausströmende Wassermenge pro Secunde . . . . $q = gc = 70$
2. so muss das Wasser im Rohr die Geschwindigkeit annehmen $v = ag = 1{,}00$ m
3. Der Reibungsverlust am Rohrende gemessen beträgt . . . $z = ab = 3{,}7$ m
4. folglich bleibt als Druckhöhe am Rohrende . . . . . $h = H - z = gb = 21{,}30$ m
5. Der Druckhöhe h entspricht die Ausflussgeschwindigkeit . $u = gc = 20{,}6$ m
6. und muss hierfür der Ausflussquerschnitt sein . . . . . $Q = gf = 0{,}34$ qdcm
7. währenddem der Rohrquerschnitt beträgt . . . . . $d^2 \frac{\pi}{4} = lm = 7$ qdcm
8. Die zwischen dem freien Rohrende und dem Motor frei werdende Arbeit würde bei einem unendlich weiten Rohre betragen . . . . . $qH = b_1 = gh = 1750$ km
9. währenddem in Wirklichkeit die Arbeit frei wird . . . . $l_1 = gd = 1491$ km
10. Durch Reibung wird pro Secunde verloren . . . . . $hd = 259$ km

Ueberhaupt liefert obige Leistung:

1. Das Maximum an Druck bei der Geschwindigkeit . . . . . $v = 0$
2. » » » mechanischer Arbeit, bei der Geschwindigkeit $v = Ah = 1{,}5$ m
3. » » » Wasser bei der Geschwindigkeit . . . . $v = Al = 2{,}6$ m

6. Die Vereinigung von drei Quellen.

Eine Quelle Q hat zwei hintereinander liegende Consumstellen (Dörfer) S_1 und S_2, deren jede ein piezometrisch eingeschaltetes Reservoir R_1 und R_2 besizt, mit Wasser zu versorgen. Die Strömungsverhältnisse sind für die folgenden drei Fälle anzugeben:

a) für Zwischenconsum, d. i. wenn der näher liegende Ort S_1 allein Wasser consumirt
b) » Endconsum, » » » » ferner » S_2 » » »
c) » Zwischen- und Endconsum, » » » beide Orte gemeinsam consumiren.

Da die Quelle ohne Unterbruch fliesst, die Reservoirs hingegen bald Wasser in sich aufnehmen, bald Wasser abgeben, so hat man es scheinbar mit einem complicirten Vorfalle zu thun, in Wirklichkeit gestaltet sich aber die Sache doch sehr einfach. Die Reservoirs sind so aufgestellt, dass das Wasser durch das gleiche Rohr ein- und austritt, so dass also die Reservoirs die Rolle von erweiterten Piezometern spielen.

In den Fig. 22 und 27, welche das Längenprofil der Wasserleitung vorstellen, sind die Höhen nach Maass aufgetragen, die Längen hingegen beliebig verkürzt. Zum Zwecke der deutlichen und compendiösen Darstellung mussten beim Entwerfen der hydraulischen Querprofile, die alle mit Hülfe der Darcy'schen Tabellen genau nach Maassen aufgetragen sind, kleine Rohrdurchmesser und grosse Längen, d. h. überhaupt grosse Widerstände angenommen werden. — Wollte man derartige Untersuchungen nach Dimensionen guter Ausführungen machen, so erhielte man sehr flach gedrückte, lang gezogene Profile unter Einbusse der Deutlichkeit. Zur Erleichterung des Studiums sind an den beiden Einmündungsstellen b und d, sowie an den durch Schieber bezeichneten Consumstellen S_1 und S_2 die Piezometer No. 1 bis 4 angebracht. Das geometrische Längenprofil der Leitung wurde zweimal aufgezeichnet und in jedem derselben zwei hydraulische Längenprofile eingetragen, so dass

im Ganzen vier Grenzfälle behandelt sind, von denen zwei in Fig. 22 dem Endconsum, und zwei Fälle in Fig. 27 dem Zwischen- und Endconsum angehören. Der Zwischenconsum für diesen Fall ist nach dem Früheren schon bekannt.

Die auf einander folgenden Stränge sind mit den fortlaufenden Buchstaben A bis F benannt, und führt dies einem jeden Strange zugehörige Querprofil die gleiche Bezeichnung wie der Strang. So stellt die Curve A die Vorgänge am Ende des Stranges A dar, und die Curve $A + B + C$ die Vorgänge der Stränge A, B und C gemessen am Ende des letzteren.

Der Reihenfolge nach wurden folgende Aufzeichnungen vorgenommen, sowohl schematisch als auch nach genauen Maassen:

a) Für den Piezometer No. 1.

Das Querprofil des Stranges . . . . . A als Curve A in Fig. 14
» » » » . . . . . B » » B » » 15
die Summe von . . . . . $A + B$ » » 16 und 23
die Transformation . . . . . $A + B$ » » 17 » 24.

b) Für den Piezometer No. 2.

Das Querprofil $A + B$ transformirt aus . . . . . Fig. 17 und 24
vermehrt um die Gefällsverluste des Stranges C . . . » 18 » 24.

c) Für den Piezometer No. 3.

Die bisherigen Verluste $A + B + C$ vermehrt um die
Druckverluste des Stranges D als $A + B + C + D$ . . Fig. 19 und 24
hierzu der Strang E, also $A + B + C + D + E$ . . . » 20, 24 und 25
und zuletzt die Transformation $A + B + C + D + E$. » 21 und 26.

d) Für den Piezometer No. 4.

Die letzte Transformation vermehrt um den Strang F, wobei nochmals wiederholt sei, dass bei Strangverlängerungen die Widerstände gleicher Wassermengen, und bei Stromvereinigungen die Wassermengen gleicher Druckhöhe zu summiren waren.

Nach diesen Erläuterungen können wir nun unmittelbar einige specielle Fälle direct bestimmen.

A. Strömungsverhältnisse beim Endergusse.

a) Beim Endergusse Null Profil Q_1 H_{13} H_{11}.

Aus der Quelle fliessen pro Secunde 3 l bis zur Gabel No. 1, vereinigen sich daselbst mit 0,6 l, die aus dem Reservoir 1 kommen, gehen vereinigt als $3{,}0 + 0{,}6 = 3{,}6$ zur Gabel No. 2 und steigen hinauf ins Reservoir 2.

Nachweis.

Wenn der Enderguss gleich Null s. Punkt H_{11} . . . Fig. 25 oder Fig. 24
so ist dafür der Erguss ins Reservoir No. 2 = 3,6 . » 25 » » 24
dieses Quantum muss von der Gabel 1 hergekommen sein » 24
indem es dort mit der Druckhöhe H_6 H_{13} beginnend » 24
und unter Einbusse des Druckverlustes H_{11} H_{13} . . » 24
mit dem Druck H_6 H_{11} bei Piezometer 3 anlangte . . » 24.

Wenn an der Gabel No. 1 pro Secunde 3,6 l passiren (Fig. 23), so konnte dies nur dadurch erfolgen, dass unter dem Drucke H_{13} sich die Wassermengen 3,0 und 0,6 vereinigt haben, wovon die letztere aus dem Reservoir gekommen ist.

b) Beim Maximalenderguss Profil Q_1, $H_{10,7}$, H_4, H_6.

Aus der Quelle gehen 3,6 l und vereinigen sich unter dem Druck $H_{10,7}$ mit 4,8 l, die aus dem Reservoir R_1 kommen, gehen vereinigt als $4{,}8 + 3{,}6 = 8{,}4$ l weiter zur Gabel des Reservoirs R_6, vereinigen sich daselbst unter dem Drucke H_4 mit dem Reservoirstrome von 6,2 l und fliessen als $8{,}4 + 6{,}2 = 14{,}6$ l an der Consumstelle S_6 unter dem Druck H_6 aus.

Digitized by Google

Nachweis.

Der Maximalerguss im Querprofil No. 4 (Fig. 26) ergibt sich im Schnittpunkte der Curve $A + B + C + D + E + F$ mit dem Horizonte H_0. Wird dieser Punkt hinaufprojicirt, so ist $H_0 H_4$ der Gefällsverlust der Strecke F und H_4, die Druckhöhe an der Gabelung des Standrohres No. 3. Für den Druck H_4 zeigt Fig. 25, dass die Quantität von 4,6 l aus den Quoten 6,2 und 8,4 zusammengesetzt ist, wovon die erstere aus dem Reservoir R_2 stammt, während der Rest oder 8,4 jedenfalls vom Piezometer 1 hergekommen ist.

Das Querprofil des Piezometers 1, also die Fig. 23 und 24, zeigt, dass daselbst die Quantität von 8,4 Sec.-Liter unter dem Drucke $H_{10,7}$ passirt, und dass dieselben aus den Theilen 4,8 und 3,6 bestehen, wovon der erstere direct aus der Quelle, der letztere aus dem Reservoir R_1 stammt.

B. Strömungsverhältnisse bei Zwischen- und Enderguss.

Weil die Wassermengen von den Schieberstellungen abhängen, hier aber zwei Schieber vorkommen, mit denen man beliebig variiren kann, so sind, um die Versuche übersehen zu können, die sämmtlichen möglichen Stellungen in eine Anzahl von Versuchsreihen getheilt, die dadurch entstanden sind, dass man bei jeder Reihe den Endschieber so handhabt, dass der Wasserstand des Piezometer 3 auf constanter Höhe bleibt, währenddem der Zwischenschieber alle möglichen Stellungen angenommen hat. Angenommen, bei jedem Schieber gäbe es n Stellungen, so gäbe es n Versuchsreihen und n^2 Resultate. Hier ist diejenige Versuchsreihe gewählt, bei welcher der Endschieber S_2 soweit geöffnet ist, dass der Wasserstand am Piezometer 3 die constante Höhe $H_{6,3}$ einhält. Betrachtet werden hier nur die zwei Grenzfälle:

a) Prof. Q_1 $H_{11,3}$ $H_{6,3}$ H_4 für Maximalenderguss und Minimalseitenerguss;

b) Prof. Q_1 $H_{6,3}$ $H_{6,3}$ $H_{5,3}$ für Minimalenderguss und Maximalseitenerguss.

ad a). Aus der Quelle kommen 3,5 l, vereinigen sich an der Gabel No. 1 unter dem Druck mit $H_{11,3}$ mit 3,5 l nach der Gabel 2, nehmen unter dem Drucke $H_{6,3}$ noch 4,5 l aus dem Reservoir R_2 auf und verlassen als $4{,}5 + 7 = 11{,}5$ l unter dem Drucke H_4 die Leitung.

ad b). Der Seitenschieber S_1 ist soweit geöffnet, dass auf der ganzen Strecke D das Wasser stagnirt und unter dem Drucke $H_{6,3}$ steht.

Dann kommen aus der Quelle 4 l, vereinigen sich am Piezometer 1 mit 5 l aus Reservoir R_1, gehen als $4 + 5 = 9$ l zum Schieber S_1 und treten da seitlich aus. Auf der Strecke D herrscht Stagnation, und erst aus dem Reservoir R_2 gehen 4,5 l an der Gabel No. 2 vorbei und treten unter dem Drucke $H_{5,3}$ am Ende der Leitung aus. Wenn der seitliche Ausfluss noch mehr gesteigert wird, so wird das Wasser auf der Streke D rückläufig, es sei denn, man habe durch eine Rückstauklappe vorgebeugt. Wie das Maximum des Zwischenergusses bestimmt wird, und wie man die eben genannten Zahlen aus den Querprofilen herausliest, ist zur Genüge oben gezeigt worden.

C. Anwendungen aus der Praxis.

Es ist hier nur noch zu zeigen, in welcher Weise die angedeuteten Resultate zu verwenden sind.

Bei der im Sommer 1885 vom Verfasser projectirten und ausgeführten Wasserversorgung von Bassecourt im bernischen Jura, deren Längenprofil der Fig. 22 entspricht, nur mit andern Längen- und Höhenverhältnissen, kommt das Wasser aus einer Quelle Q im Thale von Undervellier, folgt einem 1000 m langen Strange A von 12,5 cm bis zur Gabel des Reservoirs R_1, welches etwa 50 m seitlich (Strang B) in einem Felsplateau eingesprengt ist, geht von da in einem erweiterten 300 m langen Rohre ($d_2 = 15$ cm) zur Consumstelle S_1 (dem Dorfe Berlincourt mit 200 Einwohnern), verlässt dasselbe wieder in einem längeren Rohre von 12,5 cm und 1500 m Länge, dem Strange D, und vereinigt sich in der Gabel 2

mit dem aus dem 120 m seitlich gelegenen Reservoir R_2 kommenden Wasser. Ein 700 m langer Strang ($ds = 15$ cm) geht dann nach der Consumstelle S_2 (Bassecourt mit 800 Einwohnern). Die beiden Ortschaften haben 17 beständig laufende Brunnen, die je nach der Wichtigkeit auf einen Erguss von 6 bis 40 l genau calibrirt sind, und zusammen einen Erguss von 240 l pro Minute oder 4 l pro Secunde ergeben. In Anbetracht der Hausleitungen wurde die ganze Anlage auf einen Normalconsum von 6 Sec.-Liter (d. h. 518 pro Kopf und pro Tag) regulirt, das will sagen: die Reservoirs sind auf eine solche Höhe gelegt, dass sie beim Normalconsum von 6 l noch ein wenig überlaufen. In Anbetracht, dass der Consumstelle S_1 ein Betrag von 1,2 Sec.-Liter und der Consumstelle der Rest von 4,8 Sec.-Liter angewiesen ist, so wurde das Reservoir R_1 (bzw. sein Ueberlaufrohr) so gestellt, dass es mit 6 l noch überläuft, während das Reservoir R_2 auf 5 Sec.-Liter genau regulirt ist.

Bei geringerem Bedarfe laufen die Reservoirs sehr stark über, bei vergrössertem Bedarfe fangen beide an, sich zu leeren, so dass gleichzeitig an jeder Consumstelle mehrere Hydranten functioniren können, während bei ausgeschalteten Reservoirs die Leitung immerhin das Wasser für einen Hydranten abgibt. Nebenbei besteht eine Einrichtung für einen Reservewasserstand, welcher nur bei Feuersgefahr in Angriff genommen werden kann. Das Steigrohr, welches auch Fallrohr ist, mündet nämlich nicht im Fussboden des Reservoirs, sondern in der halben Höhe desselben, so dass man, um die untere Wasserhälfte zu verwenden, einen besonderen Schieber öffnen muss. — Zuletzt sei noch erwähnt, dass die an dem 1000 m langen Strange A vorgenommenen Versuche eine Zahlenreihe ergeben haben, welche mit dem Darcy'schen Coefficienten sehr gut übereinstimmt. Die beiden Consumstellen S_1 und S_2 liegen 2 km aus einander und hätte jede andere Anlage mit nur einem Reservoir oder mit anders vertheiltem Reservoir bedeutend höhere Unkosten verursacht, und ist die eben geschilderte Anordnung unter sieben für gleiche Leistungsfähigkeit entworfenen Varianten als die billigste und vortheilhafteste erkannt worden, namentlich weil eine jede der beiden Ortschaften für sich momentan bedeutende Wassermengen beziehen kann, ohne die andere Ortschaft zu stören, trotzdem dass beide von einer gemeinschaftlichen Leitung bedient werden. Die richtige Höhenlage der Reservoirs wurde durch Vorversuche ermittelt.

Eine andere Anlage, für welche der Verfasser zwei piezometrisch eingeschaltete Reservoirs anwandte, ist die Wasserversorgung von Riehen (2000 Einwohner) bei Basel, nur geschah es dieses Mal aus einem anderen Grunde als beim oben erwähnten Falle. Hier handelte es sich darum, unter gänzlicher Ignorirung der durch alte Verträge unanrührbar gewordenen Dorfleitung eine neue selbständige Anlage für Hausbedarf und Feuerlöschzwecke zu erstellen, unter möglichster Ausnutzung der drei schwachen, in verschiedenen ebenfalls geringen Höhen liegenden Quellen.

Von den Quellen (Fig. 28) liegen Q_2 und Q_3 auf den nahezu gleichen Höhen H_2 und H_3, während die Quelle Q_1 die grössere Höhe H_1 besitzt.

Wie man aus der schematischen Zeichnung Fig. 28 entnehmen kann, wurden die Quellen Q_2 und Q_3 gemeinschaftlich zum Reservoir R_2 und die Hochdruckquelle Q_1 für sich gesondert zum Reservoir R_1 geleitet.

Die Wassermenge q_1 der Hochdruckquelle geht, nachdem sie das Hochdruckreservoir R_1 passirt hat, durch das Ueberlaufrohr zurück ins untere Reservoir R_2, so dass letzteres die Ströme q_1, q_2 und q_3 in sich vereinigt. Die Schieber und Rückstauventile der Hahnenkammer sind so angeordnet, dass mit Oeffnung eines einzigen Schiebers, die Dorfleitung nach Belieben unter Niederdruck oder unter Hochdruck gesetzt werden kann. Im Normalzustande soll nur der Niederdruck verwendet werden und beträgt die disponible Wassermenge pro Secunde $q_2 + q_3$. Das Reservoir R_2 ist annähernd auf die Höhe der Quelle Q_2 gelegt, so dass dieselbe ihren ganzen Beitrag q_2 in dasselbe abgeben kann, d. h. das teleskopartig verschiebbare Ueberlaufrohr des Reservoirs wurde so gestellt, dass der Ueberlauf der Quelle gerade noch ein wenig tropfte. Die andere Quelle Q_3, welche niederer als Q_2 liegt, kann zur Füllung des Reservoirs R_2 nur so lange mithelfen, als es ihre Höhenlage erlaubt, dann

Digitized by Google

schliesst sie sich ein in ihr angebrachtes Rückstauventil, und es ergiesst sich ihr Wasser q_1 seitlich in einen Bach.

Die Wirkungsweise der vereinigten Quellen ist nun in Kurzem wie folgt:

Beim Consum Null ergiesst sich die Quelle Q_3 seitlich durch einen Leerlauf, während dem das Niederdruckreservoir mit der Wassermenge $q_2 + q_1$ überläuft.

Beim Consum $q_1 + q_2$ ist die Quelle Q_3 immer noch ausgeschaltet, das Niederdruckreservoir läuft gerade noch etwas über.

Beim Consum $q_1 + q_2 + q_3$ wirken alle drei Quellen zusammen, das Reservoir ist gerade soweit gefüllt, dass auf die Quelle Q_3 eintreten kann.

In allen drei Fällen hat die Consumstelle stets frisches, direct von der Quelle kommendes Wasser. Erst wenn der Consum über $q_1 + q_2 + q_3$ hinauswächst, so tritt das Niederdruckreservoir mit in Function. Die Functionen des Hochdruckes können nun nichts Neues mehr bieten, nur sei erwähnt, dass sich neben der Hahnenkammer eine hier nicht gezeichnete Zweigleitung befindet, welche die Aufgabe hat, dem Niederdruckreservoir auch dann noch Wasser zuzuführen, wenn die Leitung sonst unter Hochdruck steht. Selbstverständlich sind in der Hahnenkammer Rückstauventile derart angebracht, dass das Hochdruckreservoir sich nur nach dem Dorfe und nicht etwa in die Niederdruckquellen oder in das Niederdruckreservoir entleeren kann. Wenn man bedenkt, dass die drei Quellen zusammen etwa 2 ½ Sec.-Liter ergeben, und dass der Druck des Niederdruckreservoirs im Dorfe 10 m ausmacht, während mit dem Hochdrucke ca. 21 m erzielt werden, so erklärt es sich auch, weshalb eine Einrichtung getroffen wurde, welche jeden Wassertropfen und jeden Meter Gefäll zu erhalten sucht. Die Wasserversorgung Riehen ist seit Januar 1887 im Gange und entsprechen die einzelnen Functionen dem Programme.

Die Fabrikation von Rohrfittings in den Vereinigten Staaten Amerikas.

Die heute gebräuchlichen Verbindungsarten der Leitungen für Gas- und Wasserversorgung und ähnliche Zwecke unterscheiden sich von denen vor etwa 30 Jahren angewendeten wohl nur in der grösseren Verwendung der jetzt in vollendeter Herstellung an allen Plätzen der Welt erhältlichen, die Zusammenstellung der Leitungen vermittelnden Arbeitsstücke, der sog. Fittings, hauptsächlich zwar für Rohre kleineren Kalibers, jedoch auch für in den letzten Jahren mehr in Anwendung gekommene schmiedeeiserne Rohre grösserer Weiten, für welche bereits jetzt schon Fittings bis zu einem Rohrdurchmesser von 24 Zoll hergestellt werden.

Bei der Zusammensetzung grösserer Rohrleitungen für Gas und Wasser aus gusseisernen Rohren, welche mit angegossenen Muffen und Spitzen versehen sind, wurden diese anfangs in rohem Zustande benutzt, später brachte man durch Ausbohren und Abdrehen der Muffen und Spitzen hier die nöthige Uebereinstimmung hervor, jedoch ist noch heute die schon vor 40 Jahren in Anwendung gewesene Verbindungsart des Eingiessens von flüssigem Blei in die Verbindungsstellen, welches nach dem Erkalten verstemmt wird, die gebräuchlichste und Weiteres dürfte hierüber an dieser Stelle nicht zu sagen sein.

In den Vereinigten Staaten hat die Fabrikation der Rohrfittings in den letzten Jahrzehnten einen ganz bedeutenden Aufschwung genommen und Tausende von Arbeitern sind in den grossen Fabriken damit beschäftigt, die eine mechanische Arbeit »das Einschneiden von Schraubengewindegängen in die entsprechenden Löcher der Arbeitsstücke« auszuführen. Diese, im kleinen Maassstabe verrichtet, höchst einfach erscheinende Manipulation, ist indessen ungemein verschieden von der Behandlungsweise grosser Massen, bei denen es dann auch und zwar als ganz besonderes Haupterforderniss darauf ankommt, eine vollkommene Uebereinstimmung aller Theile ein und derselben Gattung zu erzielen, und zwar für möglichst niedrigen Preis.

Die ersten Fittings wurden ausschliesslich aus Messing hergestellt, später trat der schmiedbare Eisenguss an dessen Stelle, und auch dieser wird jetzt theilweise durch gewöhnliches Gusseisen ersetzt. Während man im Anfange die Fittings aus Messing voll goss, die Löcher bohrte und dann das Gewinde einschnitt, wurden bald nachher die Löcher gleich durch den Guss hergestellt, jedoch blieb man noch immer dabei, die Gewinde mit dem Schraubstahl aus Hand auf einer gewöhn-

Digitized by Google

lichen Drehbank zu schneiden, und da Normalien für die Gewinde noch nicht existirten, begnügte man sich, die Fittings mit einem so gut es gehen wollte gleichen Gewinde, wie das auf den damals auch noch aus Messing hergestellten Rohren befindliche, zu versehen.

Der Uebergang von Messing zum schmiedbaren Guss geschah lediglich, um Metall zu sparen, und mit dem grösser werdenden Bedarfe hielten die Anstrengungen der Fabrikanten, demselben zu begegnen, gleichen Schritt. Zuerst ging man daran, das Arbeitsstück derartig in eine Vorrichtung auf der Drehbankspindel zu befestigen, dass man nur diese Vorrichtung zu drehen brauchte, um das Gewinde in die verschiedenen Löcher des Fittings einschneiden zu können, ohne das Arbeitsstück selbst, wie früher, jedesmal umzuspannen. Diese Art der Befestigung des Arbeitsstückes an der Drehbankspindel konnte jedoch nur solange angewendet werden, als die Fittings aus Messing hergestellt wurden, denn sobald man zu schmiedbarem Guss überging, war man gezwungen, zum Bohren und Einschneiden des Gewindes sich eines Schmiermittels zu bedienen, welches aber bei dem rotirenden Arbeitsstücke nicht an der Stelle, wo es wirken sollte, zu halten war. Aus diesem Grunde stellte man das Arbeitsstück fest und liess den Bohrer resp. Schneidestahl rotiren; hierdurch wurde nicht allein der obige Zweck erreicht, sondern auch noch an Zeit gewonnen, da man die jetzt verwendbar gewordene gewöhnliche Druckbohrmaschine nicht bei einem neuen Arbeitsstücke anzuhalten und in Gang zu setzen brauchte.

Die somit auf dem Bohrtische befestigte Spannvorrichtung erlitt aber wieder bald darauf die Veränderung, dass das fest eingespannte Arbeitsstück sich trotzdem in gewissen Grenzen zu der Achse des Bohrers einstellen konnte, weil sonst nicht concentrisch gegossene Löcher nicht voll mit Gewinde ausgeschnitten wurden. Ferner schien es früher unumgänglich nöthig, die Löcher erst auszubohren oder auszureiben, ehe man das Gewinde einschneiden konnte, als man jedoch durch genaue Versuche festgestellt hatte, dass das vorgängige Ausreiben der Löcher in keiner Weise einen Einfluss auf die Güte des Gewindes ausübe, liess man auch diese Arbeit unverrichtet, wodurch wiederum an Auslagen und Zeit gespart wurde. — Da beim Gewindeeinschneiden mittels Gewindebohrer dieser stets, nachdem er die bestimmte Tiefe erreicht, wieder zurückgedreht werden muss, was schon seit Anfang an mit einer gesteigerten Schnelligkeit ausgeführt wurde, hat man sich früher viel mit der Herstellung von zusammenlegbaren resp. expandirbaren Gewindebohrern beschäftigt, da es jedoch in der Praxis nicht möglich ist den Eintritt von Bohrspänen in den Mechanismus zu verhüten, so blieb es auch unmöglich, den Bohrer auf eine genau gleiche Grösse einzustellen, um genaue Gewinde zu erzielen; man liess daher diese Idee als unausführbar fallen.

Bei den unter zwei Zoll bleibenden Bohrern war die Herstellung von jeher nicht schwierig, jedoch bei grösseren Calibern wurden leicht schon durch das Härten des Stahles die mühevoll und mit grossen Kosten geschaffenen Bohrer wieder zerstört, so dass man bestrebt war, diese Gefahr zu umgehen. — Eine der einfachsten Lösungen der Herstellung eines nur mit gehärteten Stahlschneiden ausgestatteten Bohrers ist die von John Strong angewendete, für welche derselbe amerikanische Patente nahm. Hier besteht der eigentliche Körper des Bohrers aus ungehärtetem Stahl oder aus Eisen, mit einem für das Einsetzen in die Bohrspindel geeigneten Zapfen. In den Körper sind meist vier conisch zur Längsachse laufende Nuten eingehobelt, in welche Stahlstücke genau passend fest eingesetzt sind; diese werden sämmtlich gehalten durch einen von hinten auf die Stahlmesser mit feingängigem conischen Gewinde aufgeschraubten Ring. Nachdem nun in die etwas aus dem Körper hervorstehenden Stahlmesser der Gewindegang feingeschnitten, werden dieselben herausgenommen und gehärtet. Der so construirte Gewindebohrer kann leicht durch Hinaufschieben der Messer auf den sich nach hinten keilförmig erweiternden Auflageflächen nach erfolgter Abnutzung wieder auf das ursprüngliche Maass gebracht werden.

Nach der Entdeckung der Oelregionen in West-Pennsylvanien erfuhr der Bedarf an Fittings grösseren Calibers bis zu 6 Zoll und mehr einen erneuten Aufschwung und Neu England war es, welches sowohl die Ideen für die zur Herstellung dieser Fittings benöthigten Maschinen, wie auch diese selbst, lieferte. Die so entstandenen Maschinen bildeten sich nach und nach je nach Bedürfniss aus und es ist schwer zu sagen, wer zuerst die Construction z. B. für dreispindelige Gewindeschneidmaschinen lieferte, nur so viel steht fest, dass nicht ein Mann allein denselben die jetzige Vollkommenheit gab. Bei den ersten Maschinen zur Herstellung von T-Fittings waren zwei Spindeln horizontal und eine vertical gelagert, das Arbeitsstück wurde in eine mit entsprechenden Backen versehene feste Spannvorrichtung eingespannt, die Maschine in Gang gesetzt, dann mittels Hebelcombination durch Druck mit dem Fusse von dem Arbeiter die in den drei Spindeln befindlichen Gewindebohrer mit diesen selbst gegen das Arbeitsstück gepresst, sobald sie auf die entsprechende Tiefe eingedrungen, brachte ein automatisch

Digitized by Google

wirkender Mechanismus die Maschine in entgegengesetzte Umdrehung, und zwar mit drei- bis vierfacher Rücklaufschnelligkeit, worauf sich die Bohrer aus dem Arbeitsstück herausschraubten, vorausgesetzt, dass sie vorher die gewünschten Schraubengänge überhaupt eingeschnitten, oder diese nicht etwa durch das Umsteuern der Maschine wieder zerstört worden waren. Wenn nicht jedesmal ein vollkommener Schraubengang eingeschnitten wurde, so liess sich hierfür eine Erklärung in dem Umstande finden, dass die Löcher im Arbeitsstücke nicht concentrisch zu den einlaufenden Bohrern sich befanden; diesem wurde abgeholfen durch Beseitigung der feststehenden Spannvorrichtung und Ersatz derselben durch eine in geringen Grenzen bewegliche, so dass sich das Arbeitsstück in die zu den drei Spindelachsen relativ günstigste Lage von selbst zu bringen bestrebte. Der zweite Fehler, den diese alten Maschinen an sich hatten, das nachherige Zerstören des geschnittenen Gewindeganges war schwerer zu beseitigen und erst als man gewahr wurde, dass diese Zerstörung gerade im Momente der Umsteuerung der Maschine sich vollzog, kam man auf die Idee, die Bohrer nicht gleichzeitig in das Arbeitsstück eintreten zu lassen, sondern nach einander, wodurch dann der Rücklauf der Bohrer auch wieder zu verschiedenen Zeiten stattfand, auf diese Weise wurde nicht allein die frühere grosse Spannung in der Maschine beseitigt, sondern auch der eben besprochene Fehler.

Untersuchungen über den Kraftbedarf von derartigen Specialmaschinen sind bislang wenig ausgeführt und was sich darüber vorfindet, besteht in der Angabe über Breite des Treibriemens, Geschwindigkeit desselben und Grösse der Riemenscheibe auf der Maschine, ferner wird für die Entfernung der Scheiben auf der Transmission und der Maschine als Minimum 8 Fuss angenommen.

In der folgenden Tabelle sind solche Angaben für dreispindlige Gewindeschneidmaschinen für Durchmesser von 1/4 bis 18 Zoll zusammengestellt.

Maschine für Fittings vom Rohrdurchmesser in Zoll	Riemenbreite in Zollen	Geschwindigkeit des Riemens in Fuss pro Minute	Durchmesser der Riemenscheiben an der Maschine in Zollen	Anzahl der Treibriemen an einer Maschine
1/4 bis 3/4	3	650	8	1
1 „ 2	4	650	10	2
2 1/4 „ 4	5	750	12	2
4 „ 8	6	800	14	2
8 „ 18	8	800	18	2

Vorbedingungen für gutes Functioniren von Maschinen dieser Gattung sind

1. Ausreichende Betriebskraft für die Maschine.
2. Aussergewöhnlich starke Construction der Maschinen, um Spannungen, welche z. B. von harten Arbeitsstücken u. dgl. herrühren, unschädlich zu machen.
3. Leichtes Hinzukommen an alle Theile der Maschine.
4. Unabhängiges Adjustiren jeder Spindel.
5. Sich selbst justirende und centrirende Spannvorrichtung.
6. Differentialer Antrieb für die Spindeln.
7. Exact wirkender Mechanismus für das Umsteuern der Maschine.

Die neueste Construction einer dreispindeligen Gewindeschneidmaschine lässt sich wie folgt beschreiben. Auf einem starken Bette sind die drei Spindeln horizontal gelagert, zwei in einer Linie, quer zum Beschauer, und die dritte senkrecht hierzu. Parallel zur rechtsseitigen Spindel *a* ist die Antriebswelle mit zwei Riemenscheiben, eine für den Antrieb und die andere von halb so grossem oder noch kleinerem Durchmesser für den Rücklauf, gelagert. Beide Scheiben sind mit Frictionskuppelung versehen, für welche die Kuppelungsnuss zwischen beiden auf der Welle angebracht ist. Auf dieser Antriebswelle befinden sich ausserdem noch ein Stirnrad und ein conisches Rad; ersteres greift in das Zahnrad der rechter Hand liegenden Spindel *a*, von viermal so grossem Durchmesser wie das auf der Antriebswelle, ein, das Conustriebrad auf der Antriebswelle greift in ein viermal so grosses Conusrad der Spindel *b* und dieses wiederum greift in ein viermal kleineres conisches Triebrad ein, welches zusammen mit einem Stirntriebrad auf einer Hülfswelle sitzt, dieses Triebrad endlich greift in das Zahnrad der linksseitigen Spindel *c* (wiederum von viermal so grossem Durchmesser wie das zugehörige Triebrad).

Auf diese Weise werden durch die Antriebswelle die Spindeln *a*, *b* und *c* in gleich grosse und gleich gerichtete Umdrehung versetzt. Jede Spindel ist mit einem eingelegten parallelen Keile versehen, welcher in eine entsprechende Nut der in dem Zahn- resp. conischen Rade der Spindeln *a*, *b* und *c*

Digitized by Google

liegenden Scheiben *a*, *b*, *c* eingreift. Die Scheiben *a*, *b*, *c* haben am Umfange unter sich verschieden grosse Ausschnitte, in welche ein Vorsprung, sog. Frosch, der Spindelräder hineinragt, sobald diese letzteren nun durch die Antriebswelle in Umdrehung versetzt werden, legen sich die Frösche nach einander gegen die eine Seite der in den Scheiben befindlichen Ausschnitte und vermitteln durch diese und den einliegenden Keil den erforderlichen differentialen Antrieb der Spindeln *a*, *b* und *c*. Beim Rücklauf legen sich die Frösche an die anderen Seiten der Ausschnitte, so dass auch hier die Spindeln nach einander ihre Rückwärtsbewegung beginnen.

In den geometrischen Schnittpunkt der Spindeln wird nun das Arbeitsstück, der T-Fitting, eingespannt in eine Spannvorrichtung, gebracht, solcher Spannvorrichtungen sind an der Maschine zwei vorgesehen, so dass, während eine mit dem Arbeitsstücke zwischen die Spindeln gelegt ist, die andere zurückgeschlagen werden kann, um nach Herausnahme des fertigen Stückes mit einem neuen versehen zu werden. Diese Spannvorrichtungen sitzen auf einer parallel zu den Spindeln *a* und *c* gelagerten runden Stange und gestatten, durch Anschläge zwar in die erforderliche Position zu den Spindeln gebracht, die theilweise nöthige Beweglichkeit des Arbeitsstückes.

Während nun die Köpfe der Spindeln zur Aufnahme der Gewindebohrer eingerichtet sind, sind die hinteren Enden derselben mit gleichen, flachgängigen Gewinden versehen, jedes dieser Gewinde wird von einer Schraubenmutter umschlossen, welche als Nuss ausgebildet und so gelagert ist, dass sie sich seitlich in der Richtung der Spindelachse nicht verschieben, jedoch sich frei in ihrem Lager drehen kann, aussen sind diese Muttern mit unter sich gleich grossen Stirnrädern versehen. Die Räder der Spindeln *a*, *b*, *c* tragen an ihren verlängerten Naben ebenfalls unter sich gleiche, jedoch von denen auf den Muttern verschieden grosse Hülfsräder. Neben jeder Spindel ist nun parallel und verschiebbar eine kleine kurze Hülfswelle gelagert, welche an beiden Enden zur Aufnahme je eines Zwischenrades eingerichtet ist; diese Zwischenradpaare vermitteln durch ihren Eingriff einerseits in die Hülfsräder der Spindeln, andererseits in die Räder der Schraubenmuttern auf denselben, eine Uebertragung der rotirenden Bewegung von den Spindelrädern auf die Schraubenmuttern und diese letzteren in Umdrehung versetzend, veranlassen sie die Spindeln, sich in dem Spindelrade und der in diesem liegenden Scheibe durch Vermittelung des eingelegten Keiles vorzuschieben resp. beim Rücklaufe zurückzuziehen. Durch geeignete Wahl der Zwischenradpaare wird nun dieser Vorschub in vollkommene Uebereinstimmung mit dem durch die Gewindebohrer herzustellenden Gewindegange gebracht, so dass also das Hineinschrauben des Gewindebohrers in das Arbeitsstück nicht mehr wie früher durch die successive Herstellung des Gewindes erfolgt, sondern im Gegentheil das Hinein- wie Herausschrauben des Bohrers aus dem Arbeitsstück durch die Maschine erfolgt.

Um nun, sobald die Bohrer auf die bestimmte Tiefe in das Arbeitsstück eingedrungen sind, die Umsteuerung der Maschine herbeizuführen, ist auf der Spindel *a* am Ende des Schraubengewindes eine Stahlscheibe befestigt, welche sich analog der Spindel seitlich hin und her bewegt; diese legt sich nun am einen oder anderen Ende des Schubes angelangt, gegen Anschläge, welche auf einer verschiebbar gelagerten Stange in entsprechender Entfernung von einander befestigt werden können, und verschiebt die Stange seitlich. Hierdurch wird eine Klinke ausgehoben, die freigewordene Stange durch ein Gewicht schnell in ihre andere Endstellung geschoben; da nun die Nuss, welche zwischen den beiden Frictionskuppelungen der Antriebs- resp. Rücklauf-Riemenscheibe liegt, durch eine Gabel mit der Stange in Verbindung steht, wird durch diese die Rücklaufbewegung eingeleitet und so lange unterhalten, bis die Stahlscheibe diese Frictionskuppelung wieder auslöst und die Maschine zum Stillstande bringt.

Während die Gewindebohrer ihre Arbeit verrichten, wird zum Schmieren ein Oelstrahl unter starkem Drucke in jedes Loch des Arbeitsstückes getrieben und erweist sich die Verwendung besten Oeles als das Vortheilhafteste, da nicht nur die Bohrer länger ihre Schneiden behalten, sondern auch eine grössere Schnelligkeit bei demselben Kraftbedarf für die Maschine zulässig ist.

Es stellt sich für so construirte Maschinen die Tagesleistung bei zehnstündiger Arbeitszeit, in welche die Zeit für Schleifen und Nachmessen der Bohrer, Einstellen der Maschine etc. eingerechnet ist, unter Annahme, dass ein Arbeiter zwei Maschinen besorgt, wie die erste Zusammenstellung auf S. 578 angibt.

Die Zwischenradpaare auf den kleinen Hülfswellen brauchen nur bei den kleineren Fittings entsprechend gewechselt zu werden, da, wie aus der zweiten Tabelle auf S. 578 ersichtlich, die Anzahl Gänge auf einen Zoll bei Fittings von über 2 Zoll Durchmesser constant acht bleibt.

Maschine für Fittings vom Rohrdurchmesser in Zoll	Arbeitsleistung in 10stündiger Arbeitszeit	
	Stückzahl auf einer Maschine	Stückzahl für zwei Maschinen
1/4 bis 3/4	700 bis 850	1400 bis 1700
2 » 4	300 » 400	600 » 800
4 » 6	80 » 120	160 » 240
6 » 8	60 » 80	120 » 160
10 » 12	25 » 40	50 » 80

Tabelle für die Maasse schmiedeeiserner Rohre.

Rohrdurchmesser im Lichten	Durchmesser des rohen Gewindeloches	Aeusserer Durchmesser des Gewindes	Länge des Gewindes	Anzahl der Gänge auf einen Zoll
Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
1/8	21/64	18/32	9/32	27
1/4	29/64	33/64	3/8	18
3/8	19/32	21/32	7/16	18
1/2	23/32	27/32	1/2	14
3/4	15/16	1 1/16	9/16	14
1	1 5/16	1 11/32	5/8	11 1/2
1 1/4	1 19/32	1 5/8	11/16	11 1/2
1 1/2	1 23/32	1 15/16	13/16	11 1/2
2	2 3/16	2 3/8	7/8	8
2 1/2	2 5/8	2 7/8	1	8
3	3 1/4	3 9/16	1	8
3 1/2	3 3/4	4 1/16	1 1/16	8
4	4 1/4	4 9/16	1 1/8	8
4 1/2	4 3/4	5 1/16	1 1/4	8
5	5 5/16	5 5/8	1 1/4	8
6	6 5/16	6 3/4	1 3/8	8
7	7 3/8	7 11/16	1 1/2	8
8	8 3/8	8 11/16	1 5/8	8
10	10 13/32	10 15/16	1 3/4	8

Die Conicität des Gewindes ist 3/4 Zoll auf 12 Zoll.

Die in Amerika früher angefertigten Fittings hatten die Maasse der englischen Lehre, später wurden dieselben in die vorstehenden Maasse der amerikanischen Lehre abgeändert und diese bis vor einigen Monaten angewendet. Jedoch seit dem 27. October 1886 ist von den amerikanischen Fabrikanten schmiedeeiserner Rohre die sog. Brigg'sche Lehre angenommen worden.

Die Grundlage zu dieser Lehre findet sich nach den Angaben des Herrn Briggs im Folgenden unter Zuhülfenahme der Fig. 189 wiedergegeben, diese stellt die eine Hälfte des Längsschnittes eines mit Gewinde versehenen 2 1/2zölligen Rohres in doppelter natürlicher Grösse dar, ein solches Rohr hat 2 1/2 Zoll inneren und ca. 2 7/8 Zoll äusseren

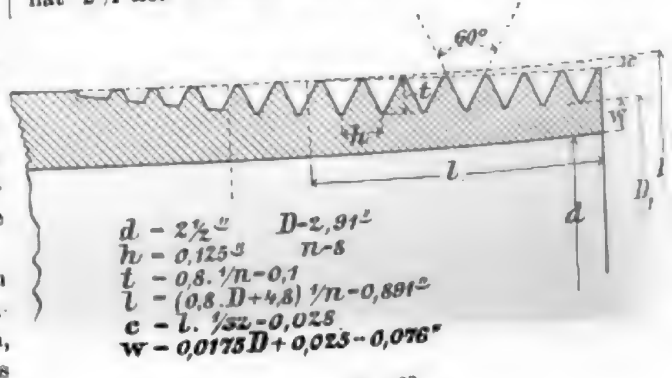


Fig 189.

Durchmesser. Der für den Gewindegang benutzte Winkel ist 60 Grad. Der Gewindegang ist an der Spitze sowohl wie im Grunde leicht abgerundet, so dass die wirkliche Höhe oder Tiefe t desselben nicht vollkommen gleich der Steigung h des Gewindes ist, sondern nur $^4/_5$ derselben beträgt und sich durch die folgende Formel ausdrücken lässt:

$$\text{Tiefe des Gewindeganges } t = 0{,}8 \cdot \frac{1}{n}$$

n bezeichnet die Anzahl Gänge auf einen Zoll.

Für die Länge l, auf welcher der Gewindegang vollkommen ausgeschnitten erscheint, wird die nachstehende Formel angewendet:

$$l = (0{,}8\ D + 4{,}8)\ \frac{1}{n}$$

Hierin bezeichnet D den wirklichen äusseren Durchmesser des Rohres in Zollen.

Weiter das Rohr hinauf folgen zuerst zwei Gänge, welche nur im Grunde die richtige Form besitzen, aber an der Spitze unvollkommen ausgeschnitten sind. Der dann folgende unvollkommen ausgebildete Theil des Gewindes kommt als Gewindegang nicht mehr in Betracht; er entsteht ohne weiteres durch das Schneiden des Gewindes in einer einzigen Operation.

Wird die Conicität des ganzen Gewindes auf dem Rohre wieder wie angegeben zu $^3/_4$ Zoll auf 12 Zoll angenommen, so ergibt dies für irgend eine Länge von l die Grösse c als die Neigung der Gewindegänge zur Rohrachse auf jeder Seite des Längenschnittes zu

$$c = l \cdot \frac{1}{32}$$

und es bestimmt sich dann der Durchmesser D_1, gemessen im Grunde des Ganges an dem äussersten Rohrende aus der Formel

$$D_1 = D - \left(2 \cdot \frac{0{,}8 \cdot D + 4{,}8}{32 \cdot n} + \frac{2 \cdot 0{,}8}{2}\right)$$

oder

$$= D - (0{,}05\ D + 1{,}9)\ \frac{1}{n}.$$

Wird nun die Wandstärke w, welche am äussersten Ende des Rohres noch verbleibt, nachdem das Gewinde eingeschnitten ist, nach der Formel bestimmt:

$$w = 0{,}0175\ D + 0{,}025$$

so lässt sich der wirkliche innere Durchmesser d eines Rohres bestimmen aus der Formel:

$$d = D - (0{,}05\ D + 1{,}9)\ \frac{1}{n} - 2 \cdot (0{,}0175\ D + 0{,}025)$$

oder

$$d = 0{,}965\ D - 0{,}05\ \frac{D}{n} - \frac{1{,}9}{n} - 0{,}05 \text{ Zoll.}$$

Es lässt sich demnach für Rohrweiten von $^1/_8$ bis 10 Zoll die folgende Tabelle aufstellen

Rohrweite in Zollen	Anzahl Gänge auf einen Zoll	Wirklicher innerer Durchmesser d in Theilen des wirklichen äusseren Durchmessers D	Wirklicher äusserer Durchmesser D in Theilen des wirklichen inneren Durchmessers d
$^1/_8$	27	$d = 0{,}9631 \cdot D - 0{,}1204$ Zoll	$D = \frac{d + 0{,}1204}{0{,}9631}$ Zoll
$^1/_4$ und $^3/_8$	18	$d = 0{,}9622 \cdot D - 0{,}1556$ „	$D = \frac{d + 0{,}1556}{0{,}9622}$ „
$^1/_2$ „ $^3/_4$	14	$d = 0{,}9614 \cdot D - 0{,}1857$ „	$D = \frac{d + 0{,}1857}{0{,}9614}$ „
1, $1^1/_4$, $1^1/_2$ und 2	$11^1/_2$	$d = 0{,}9607 \cdot D - 0{,}2152$ „	$D = \frac{d + 0{,}2152}{0{,}9607}$ „
$2^1/_2$ bis 10	8	$d = 0{,}9587 \cdot D - 0{,}2875$ „	$D = \frac{d + 0{,}2875}{0{,}9587}$ „

Wenn schon die Aufstellung einer Normallehre nach vorstehend entwickelten Grundsätzen für Rohrverschraubungen ein bedeutender Fortschritt ist, so wird der grosse Werth einer solchen nur dann recht zur Geltung kommen, wenn die Fabrikanten die Tragweite solcher Feststellungen erst erkannt haben werden.

Es ist selbstverständlich, dass in dieser gedrängten Beschreibung der Herstellung von Rohrfittings nur solcher Maschinen gedacht werden konnte, deren Benutzung sich nachweislich gut bezahlt macht, dass dieselben jedoch noch stets Verbesserungen erfahren werden, steht ausser allen Zweifel. Wenn solche Vervollkommnungen auch

nicht in der Benutzung grösserer Geschwindigkeiten zu suchen sein werden, so doch nach der Richtung hin, dass durch die Zahl und Beschaffenheit der von einem Arbeiter gleichzeitig benutzten Maschinen zusammen eine grössere Arbeitsleistung erzielt werden dürfte, als mit Hülfe der jetzt gebräuchlichen Werkzeuge und Maschinen.

Die Erzeugung von Elektricität mit Hülfe von Wasserkräften.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte zur Erzeugung von Elektricität spielt bei vielen Anlagen für elektrische Beleuchtung oder Kraftübertragungen durch den elektrischen Strom eine ganz hervorragende Rolle und haben sich solche Projecte von Seiten des grossen Publikums einer so grossen Beliebtheit zu erfreuen. Nicht selten begegnet man der Anschauung, dass derartige Kräfte gewissermaassen umsonst von der Natur dargeboten werden. Dem Specialfachmann ist es allerdings gar wohl bekannt, dass dies im Allgemeinen ein grosser Irrthum ist, und dass im Gegentheile die Wasserkraftanlagen häufig kostspieliger sind als Dampfkraftanlagen. Es scheint demnach wohl an der Zeit, auf einige der am häufigsten genannten Verhältnisse, welche durch ihre Grossartigkeit die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich gezogen haben, näher einzugehen: den Niagarafall und den Rheinfall bei Schaffhausen. Das Centralbl. der Bauverwalt. (1887 No. 14 S. 137) macht darüber einige bemerkenswerthe Angaben. Was zunächst den Niagarafall betrifft, so ist zu beachten, dass für diese grossartige Anlage, welche wohl unter den denkbar günstigsten Umständen errichtet werden soll, ein Baukostenbetrag von 16 bis 20 Millionen Mark in Aussicht genommen ist. Allerdings soll dieses Werk die gewaltige Arbeit von 270000 H.-P. leisten, so dass auf eine Pferdekraft nur M. 60 bis 75 Anlagekosten entfallen. Es scheint aber, als ob hierbei nur die Kosten des eigentlichen Werkes veranschlagt seien, während thatsächlich die Wahl des Ortes die Erbauung einer ganzen Stadt erforderlich macht, über deren Bereich die riesige Arbeitsmenge vertheilt werden muss. Hierzu sind wieder besondere kostspielige Einrichtungen erforderlich, wie z. B. die Maschinen zur Erzeugung des Stromes und zur Umsetzung desselben in Arbeit, sowie die Leitungen, wenn die Vertheilung auf elektrischem Wege erfolgen soll. Dabei geht etwa die Hälfte der anfänglich vorhandenen Arbeitsmenge durch die schädlichen Widerstände der Maschinen und Leitungen verloren. Ueberdies sind auch die Betriebs- und Unterhaltungskosten einer derartigen Anlage keineswegs Null, sondern unter Umständen recht hoch.

Ein ähnliches Unternehmen, wie das vorerwähnte, wird zur Zeit in der Schweiz geplant, und zwar handelt es sich um eine Anlage, mit deren Hülfe dem Rheinfall bei Schaffhausen eine Arbeitsmenge von 15000 H.P. entnommen und zur Erzeugung von Aluminium auf elektrischem Wege nutzbar gemacht werden soll. Diese Verwendungsart ist offenbar eine für die elektrische Arbeitsvertheilung besonders günstige, da der elektrische Strom hier unmittelbar und ohne Hülfe besonderer Maschinen zur Rückverwandlung in mechanische Arbeit das Gewünschte leistet. Das Gefälle des Rheines beträgt bei Schaffhausen etwa 20 m; man muss daher, um 15000 H.P. zu gewinnen, eine Wassermasse von 75 cbm in der Secunde den Kraftmaschinen zuführen, d. h. die Hälfte derjenigen Menge, welche der Rhein bei niedrigstem Wasserstande führt. Dies haben die maassgebenden Behörden mit Rücksicht auf die landschaftliche Schönheit des Rheinfalles, der jährlich viele Tausende anlockt, für unzulässig gehalten. Das geplante Unternehmen verzichtet deshalb von vornherein darauf, bei Eintritt mittlerer Wasserstände mit voller Kraft zu arbeiten — und dies bei einem so mächtigen Strome, wie der Rhein, während ein einziges grosses Panzerschiff mit Hülfe von Kohle und Dampf bei voller Fahrt nicht viel weniger Arbeit leistet, als hier dem Strome entnommen werden soll!

Nach der Schweizerischen Bauztg. hat der Maschineningenieur G. Naville bei einem Vortrag im Züricher Ingenieur- und Architektenverein einige allgemeine Bemerkungen über die Wasserkraftfrage gemacht, die sehr beachtenswerth scheinen und daher kurz angeführt werden mögen. Für die Schweiz, die keine Steinkohlen besitzt, aber eine sehr entwickelte Industrie aufweist, haben die Wasserkräfte einen ganz besonderen Werth. Sie sind im Stande, die gewerblichen Anlagen hinsichtlich des zu ihrem Betriebe erforderlichen Kraftbedarfes bis zu einem gewissen Grade vom Ausland unabhängig zu machen. Das haben die Gewerbetreibenden eingesehen und sich bemüht, die zahlreichen Zuflüsse der einzelnen Stromgebiete sich dienstbar zu machen; dies würde in noch viel höherem Maasse geschehen sein, wenn solchen Anlagen nicht gewisse Nachtheile anhafteten. Einerseits sind die Herstellungs- und Unterhaltungskosten oft so bedeutend, dass die Vortheile im Betriebe, gegenüber der Dampfkraft, durch die Verzinsungs- und Instandhaltungskosten fast auf-

gewogen werden; andererseits waren diese Fabrikanlagen bis jetzt an die Scholle gebunden. Sie mussten sich nach den vorhandenen Wasserkräften richten, oft entlegene, schwach bevölkerte Thäler aufsuchen, so dass ein billiger Betrieb durch erhöhte Beförderungskosten aufgewogen wurde. In beiden Richtungen erhofft nun Herr Naville eine Verbesserung durch die elektrische Kraftübertragung. Es liegt aber auf der Hand, dass diese nur dem einen Uebelstande abhelfen kann bei gleichzeitiger Steigerung des anderen. Denn durch die Zugabe der elektrischen Umsetzung und Fernleitung müssen sich die Kosten der Herstellung, des Betriebes und der Unterhaltung einer Anlage jedenfalls erhöhen, während die Nutzleistung mit wachsender Entfernung der Erzeugungs- von der Verwendungsstelle zweifellos sinkt. Noch weiter wird der Nutzen der Einschiebung der Elektricität durch folgenden von Naville hervorgehobenen Umstand eingeschränkt. Wenn es sich nämlich darum handelt, Wasserkräfte in Elektricität umzusetzen, so sind es vornehmlich die hohen Gefälle, welche sich hierzu eignen, wegen der hierdurch ermöglichten grossen Umdrehungszahl der Turbinen, die eine unmittelbare Verbindung mit den (nothwendig schnell laufenden) Elektricitätserzeugern gestattet, während alle bei niedrigen Gefällen erforderlichen Zwischenglieder und Uebersetzungen sowohl die Anlage als auch den Betrieb wesentlich vertheuern und die Nutzleistung schmälern. Die hohen Gefälle aber, welche fast nur in den höhergelegenen Thälern vorkommen, haben meistens den Uebelstand, dass sie unter dem Einflusse der Wärme und Niederschlagsverhältnisse der Alpen nur erlauben, über sehr schwankende Wassermengen zu verfügen. Es sind deshalb wirklich gute Wasserkräfte zu diesen Zwecken auch in der Schweiz nicht so häufig, als auf den ersten Blick hin angenommen werden könnte.

Die vorstehenden Ausführungen dürften geeignet sein, etwas mässigend auf die übertriebenen Hoffnungen zu wirken, die von mancher Seite an die Erzeugung von Elektricität durch Wasserkräfte geknüpft werden.

Correspondenz.

Theerfeuerung.

Itzehoe, 22. Mai 1887.

Für die Theerfeuerung haben wir uns auf unserer Anstalt seit vorigem Herbst den Druck in der Vorlage nutzbar gemacht und damit die beständige Zuführung heissen, flüssigen Theeres erreicht. Die Vorlage ist auf halber Höhe angebohrt und mit einem halbzölligen, aufwärts gerichteten U*-Rohr versehen, welches nach unten bis zu einer in halber Ofenhöhe befindlichen Schauklappenöffnung verlängert ist. Am untern Ende ist ein Peet-Schieber angebracht, welcher vollständig ausreicht den Theerstrahl zu reguliren. Der Theer fällt auf eine durch erwähnte Oeffnung gesteckte, stark geneigte Eisenblechrinne und verbrennt bei nur mässiger Aufmerksamkeit durchaus rauchlos.*

Der Abgang in der Vorlage wird aus einem Reservoir auf dem Ofen ersetzt und der Zufluss aus diesem so bemessen, dass bei dem ersten Condensator immer noch etwas Flüssigkeit sichtbar überläuft.

Ich stelle Ihnen vorstehende Bemerkung zur beliebigen Verwendung anheim.

H. Schäff.

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Cuntz Friedr. Die Kanalisation der Stadt Karlsbad. Project I Unrathskanäle. Karlsbad 1886 im Selbstverlag der Karlsbader Stadtgemeinde, Franieck'sche Buchdruckerei. Die 28 Druckseiten Quart umfassende Broschüre enthält allgemeine Gesichtspunkte über die Kanalisationsanlage unter besonderer Rücksicht auf die für Karlsbad so wichtige Erhaltung der Sprudelquellen. Kostenvoranschlag und Berechnung der Leistung der einzelnen Strecken, sowie Vorschriften über Anlage und Betrieb von Hausentwässerungen sind beigefügt.

Das Eisen, sein Vorkommen und seine Gewinnung. Kurze gemeinfassliche Darstellung der Eisenerzeugung. Von Heinrich Kreusser, Ingenieur. Weimar 1886, Bernhard Friedr. Voigt. Das kleine 113 Seiten mit 40 Originalabbildungen auf 4 Tafeln starke Werkchen ist bestimmt, eine kurzgefasste und allgemein verständliche Abhandlung über obigen Gegenstand zu geben, ohne mit Details zu ermüden. In welch musterhafter Weise dem Verf

Digitized by Google

es gelungen ist, den Leser in dieses weite und für die Menschheit so wichtige Gebiet einzuführen, und ihn auch die neuesten Fortschritte in der Eisen- und Stahlerzeugung mit überblicken zu lassen, zeigt schon das den Gegenstand erschöpfende Inhaltsverzeichniss, dessen Hauptabtheilungen wir hier wiedergeben: Geschichte des Eisens, Eisenerz, Darstellung des Roheisens, des Gusseisens, des Schmiedeeisens, des Stahls, Verarbeitung des Eisens, Kohlen und Eisen der Erde, Schutz gegen Rost, Rückblicke. Was den Inhalt selbst betrifft, so haben wir selten ein Buch in die Hand bekommen, welchem es so wie dem vorliegenden gelungen ist, durch vernünftige Beschränkung auf das Wesentliche, durch eine verständliche und klare Sprache und durch correkte Darstellung ein lebhaftes Interesse zum Gegenstande auch bei solchen Lesern anzuregen, welche ihm ferner stehen. Von besonderem Werthe dürfte das Buch auch für den Unterricht in technischen Anstalten sein; ja, vielen Technikern, deren Praxis den Stoff als etwas Gegebenes zur weiteren Verwendung hinnimmt, dürfte, in dieser Form geboten, eine kurze, alle, auch die neuesten Processe umfassende Darstellung der Eisen- und Stahlerzeugung schon zur Verständlichung der heutzutage so sehr vermehrten Nomenclatur des fertigen Rohstoffes sehr erwünscht sein. Wir können das treffliche Werkchen warm empfehlen. K.

Harz, Prof. Dr. C. O. Düngewerth der Ammoniaksalze. Beiträge zur Stickstoffernährung einiger Culturpflanzen. Jahresbericht der kgl. Thierarzneischule zu München, 1885/86. Der Verf. hat die augenblicklich hochwichtige Frage, in welcher Form die Pflanzen ihre Stickstoffnahrung aufnehmen, studirt. An eine kritische Uebersicht über die ältere vorhandene Literatur schliesst der Verf. die Mittheilung seiner Versuche (Topf-Versuche) mit einer grossen Zahl von Nutzpflanzen, welche vergleichsweise mit Ammoniaksalzen und Chilisalpeter gedüngt wurden. Verf. fasst nach Darlegung der Versuchsbedingungen, welche eine allgemeine Uebertragung der Ergebnisse nicht gestatten, das Resultat wie folgt zusammen: Die meisten Pflanzen: Hirse, Gerste, Reis, Buchweizen, Incarnatklee, Erbse gedeihen entschieden besser bei der Ammoniakdüngung als bei der mit Salpeter. Mais und Hafer verhielten sich umgekehrt. Weizen und Gerste stehen in der Mitte; der Weizen neigt mehr zum Ammoniak, die Gerste mehr zur Salpeternahrung hin. Wir möchten das Studium der interessanten Abhandlung allen Interessenten empfehlen.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik. Für d. J. 1886. Begonnen von R. v. Wagner, fortgesetzt von F Fischer, 22. oder neue Folge. 17. Jahrg. gr. 8°, Bd. 24, 1211 S. mit Illustr., M. 24. Leipzig, O. Wigand.

Ledebur, A., die Metalle, ihre Gewinnung und ihre Verarbeitung. 4. Lfg. 8°. 50 Pf. Stuttgart, Weisert.

Moser, E., die organischen Substanzen des Mainwassers bei Würzburg. Ein Beitrag zur Frage der Flussverunreinigung. (Sep. Abdr.) gr. 8°, 15 S. 1 M. Würzburg, Stahlel.

Preisbuch des Eisenhüttenwerks Marienhütte (vormals Schlittgen & Haase bei Kotzenau). Das uns vorliegende Preisbuch (Taschenbuchformat 266 Seiten, ca. 450 Abbildungen) unterscheidet sich dadurch von anderen derartigen Catalogen, dass es ein den Bedürfnissen der Praxis Rechnung tragendes kleines Handbuch zur Anfertigung von Kostenanschlägen, soweit dieselben auf die einschlagenden Artikel Bezug haben, ist. Wo es möglich war, sind den Gegenständen die Gewichte und Preise beigeschrieben; am Schluss des Buches finden sich Tabellen für die Frachtsätze von den Werken der Gesellschaft nach den grösseren Stationen des In- und Auslandes und ausserdem die Zollsätze der Nachbarstaaten, es ist somit möglich, die Preise loco jeder grösseren Station zu berechnen. Die ersten Abschnitte des aus 20 Kapiteln bestehenden Buches befassen sich mit Rohren und zwar aus Gusseisen-, Schmiedeeisen-, Blei-, Messing- und Kupferrohren. Bei den Muffenrohren sind neben den Abmessungen die Normalprofile, das Gewicht des Theerstricks, des Bleirings, der Meterpreis der einzelnen Rohrsorten, die Verlegungskosten derselben und die zur Verlegung nöthigen Gegenstände angeführt. Den Normal-Formstücken sind noch Wassertöpfe beigefügt. Die Flanschenrohre, Abflussrohre, Schmiederohre und andere sind analog behandelt. Ferner sind durch Formeln und Tabellen die Durchmesser der Rohre für Gas- und Wasserleitungen bei gegebenen Flammen bzw. Wassermengen angeführt. Die folgenden Kapitel zeigen Wasserleitungs- und Kanalisationsartikel, sowie Pumpen, nebst Formeln und Regeln für die Construction derselben. Ausführlich ist das Kapitel über Armaturen und Apparate für Gasanstalten behandelt. Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung, Abmessungen und Gewichte der Ofentheile (Retorten, Chamottesteine) folgt mit 90 Abbildungen Beschreibung von Apparaten für Gasfabriken und Beleuchtungsartikel. Fabrikbahnen, Rippenheizkörper und Krafttübertragungen schliessen sich an. Bei den Säulen und Trägern sind die Formeln der gebräuchlichen Belastungen und die Unterlagen zur Berechnung

Digitized by

angegeben. Zum Schluss folgen Tabellen über Geld, Maass, Gewicht, Zoll und Frachten.

Redwood, R., Petroleum: its Production and Use. 12°, 2 sh. 6 d. New-York.

Wingen A., Stadtbaurath. Bericht über die Wasserversorgung der Stadt Glogau. Mit einem Plan im Text und sechs angehefteten Tafeln. Glogau April 1887. Die 44 Seiten Folio umfassende Schrift, welche durch das Stadtbauamt zu beziehen ist, behandelt in übersichtlicher Darstellung die frühere und gegenwärtige Wasserversorgung von Glogau und deren Mängel; sie discutirt Vorschläge zur Verbesserung derselben im Anschluss an die bestehenden Verhältnisse.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

27. Mai 1887.

XLII. St. 1719. Wassermesser. I. Stawitz in Frankfurt a. M., Mainzerlandstr. 32.

XLVI E. 1946. Neuerung an Gaskraftmaschinen. (Zusatz zur Patentanmeldung E. 1913.) H. Ebbs in Magdeburg-Friedrichsstadt, Brückstr. 3 I.

28. Mai 1887.

X. S. 3650. Verfahren zur Verbesserung und Conservirung von Nuss- Würfelkohlen durch Bildung eines Ueberzuges, sowie zur Nutzbarmachung des Siebkleins durch Formen zu Briquettes unter Anwendung von Borsäure oder Borax. G. Spiecker in Bonn und F. Hüppe in Remscheid.

XIII. H. 7032. Vorrichtung zur Wasserreinigung für Dampfkessel. J. Hyatt in Newark, High Street 793, Grfsch. Essex, New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW.,

XXVI. L. 4268. Control-Apparat für Gasreiniger. E. Ledig in Chemnitz Wilhelmstr. 14.

— M. 5000. Automatischer Druckregulator für den Abfluss von Flüssigkeiten und Gasen. J. Morin, 26 rue de Constantinopele, L. van Effenterre, 25 rue de Navarin, und P. Thiercellin, 25 rue de Navarin, in Paris; Vertreter: E. Liebing, in Firma A. Lorenz Nachf. in Berlin SW., Lindenstrasse 67.

2. Juni 1887.

XII. R. 4236. Neuerung an dem durch Patent No. 38426 geschützten drehbaren Trommelfilter mit Reinigungsvorrichtung. (II. Zusatz zum Patente No. 31915.) C. Rabitz in Hamburg, Eimsbüttel, Fruchtallee 80/82, Haus 9 a.

XXI. A. 1519. Neuerungen an registrirenden Elektricitätsmessern. H. Austermann in Wiedenbrück i. W.

LXXV. T. 1860. Verfahren zur Darstellung ammoniakhaltiger Producte bzw. von Ammoniakalaun. L. Tralls in Schellenken b. Dux in Böhmen; Vertreter: J. Warnack, Gemeindevorsteher in Pfaffendorf i. Mark.

Klasse:

6. Juni 1887.

X. Q. 141. Neuerung an horizontalen Cokeöfen. J. Quaglio in Berlin W., Kurfürstenstr. 139.

XLII. J. 1520. Verschlussvorrichtung für Rohre bzw. Rohrleitungen zur Prüfung derselben auf ihre Dichtigkeit. J. Joos in München Salzstrasse 23 h. III.

— S. 3661. Neuerungen an selbstthätigen Auslauf-Regulatoren für Flüssigkeiten. Selwig & Lange, Maschinenfabrik in Braunschweig.

LXXXV. C. 2226. Badeofen. C. Cöllen in Hamburg.

Patentertheilungen.

XXI. No. 40172. Neuerungen an dem durch das Patent No. 30207 und Zusatz-Patent No. 32244 geschützten Elektritcitätszähler. Dr. H. Aron in Berlin W., Nollendorfplatz 9. Vom 3. October 1886 ab. A. 1552.

XXVI. No. 40144. Gegenzug-Gaslampe. The Platinum Light Company in Cicinnati, Ohio, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 22. Juni 1886 ab. P. 2928.

XLVII. No. 40182. Abzweigstutzen für Rohrleitungen. A. Brüggemann in Altona, Lohmühlenstrasse 116 I. Vom 29. Januar 1887 ab. B. 7376.

XLIX. No. 40158. Löthkolben mit auswechselbarem Heizkörper. G. Heid in Cannstatt, Württemberg, Waiblingerstr. Vom 31. October 1886 ab. H. 6530.

LXXX. No. 40163. Briquettpresse mit automatisch verschliessbaren Formen. J. Binon in Büsbach, Rheinland. Vom 18. November 1886 ab. B. 7186.

— No. 40168. Presse zur gleichzeitigen Anfertigung von mehreren Muffenrohren. R. Böttcher in Plauen bei Dresden. Vom 28. Januar 1887 ab. B. 7374.

— No. 40173. Neuerung an Maschinen zur Herstellung von Cementrohren mit Gewebeeinlage. D. Zisseler in Wetzlar. Vom 3. October 1886 ab. Z. 825.

Digitized by Google

Klasse:

X. No. 40211. Verfahren, ein rauchloses Verbrennen der Steinkohle zu erzielen und gleichzeitig den in derselben enthaltenen Schwefel beim Verbrennen unschädlich zu machen. G. Godeffroy und F. Koopmann in Hamburg. Vom 14. Januar 1887 ab. G. 4073.

— No. 40212. Apparate für die Destillation von Kohle, Schiefer und anderen Materialien. O. Rose in London, 40 Doddington Grove; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier in Firma C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstrasse 6. Vom 14. Januar 1887 ab. R. 4049.

XXVI. No. 40204. Apparat zur Abscheidung leichtflüchtiger Bestandtheile aus Flüssigkeiten. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3744.

— No. 40207. Vorrichtung zur Regulirung des carburirten Gasstromes an Apparaten zum Carburiren von Leuchtgas. J. Dery in Brüssel, Rue du Marteau 28; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr. 41. Vom 24. September 1886 ab. D. 2765.

LXXV. No. 40215. Verfahren zur gleichzeitigen Verarbeitung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse und des Gaswassers der Gasfabriken. C. Wolfrum in Augsburg. Vom 14. November 1886 ab. W. 4478.

Klasse:

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 315202. Luftcarburir-Apparat.

— No. 33522. Apparat zur Erzeugung von Gas.

IV. No. 10851. Neuerungen an Lampen für leichtflüssige Kohlenwasserstoffe, bestehend in einem Behälter mit Kohlensäure, letztere zum Auslöschen der Flamme beim Umfallen der Lampe bestimmt, und in einer Vorrichtung mit Feder zum Festhalten des Obertheils der Lampe in einem Untersatze.

XXVI. No. 29326. Regenerativ-Gaslampe.

— No. 38283. Düsen-Scrubber für Leuchtgas.

— No. 39269. Neuerungen an Regenerativ-Gaslampen. (Zusatz zum Patente No. 29326.)

Patentversagung.

XXVI. L. 3682. Apparate zur Fabrikation von Gas aus überhitztem Dampf und flüssigen Kohlenwasserstoffen. Vom 7. Februar 1887.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 37373 vom 29. Januar 1886. C. Fabricius und A. Zawřzel in Penzing bei Wien. Gaserzeuger mit Regulator. — Der Docht *b* saugt den leicht flüchtigen, flüssigen Brennstoff aus dem Behälter *A* nach dem absorbirenden Körper *B*, welcher aus Bimstein und Gips besteht, von einem Rohr *c* durchzogen und aussen von der Retorte *C* umschlossen wird. Durch die Erhitzung der letzteren mittels der Spirituslampe *D* und des aus *C* gespeisten Nebenbrenners *e* wird der Brennstoff verdampft. Die Dämpfe sammeln sich im Behälter A^1, welcher mit Sicherheitsventil und einem Kautschukballon *s* versehen ist. Letzterer verstellt bei grösserer Gasspannung einen auf ihm ruhenden Hebel *E* und durch diesen einen sich zwischen Gasbrenner *e* und Retorte *C* einschiebenden Schirm *k* und eine den Docht der Spirituslampe *D* umgebende Hülse *m*.

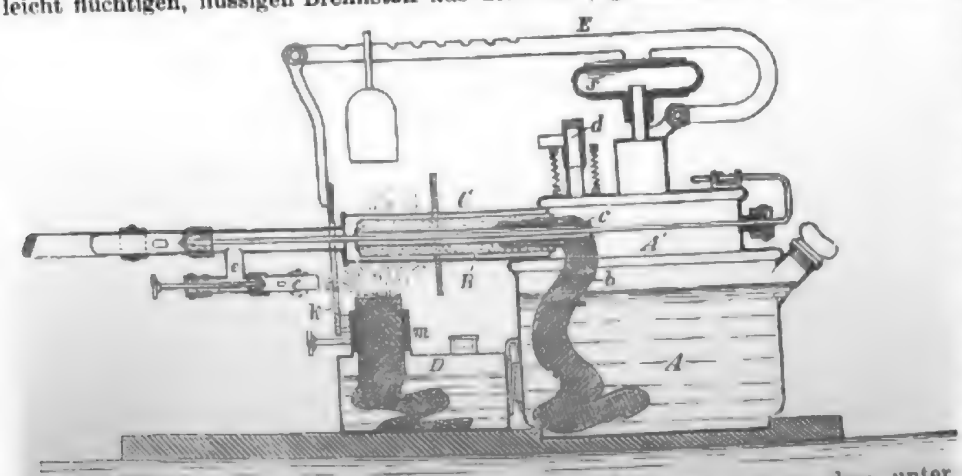


Fig. 190.

No. 36864 vom 31. Mai 1885. (Zusatz-Patent zu No. 32458 vom 24. April 1884.) C. Clarke in Salford, England. Neuerungen an dem unter No. 32458 patentirten elektrischen Gasanzünder. — Die Neuerung betrifft hauptsächlich die Ausbildung der Contactstücke sowie die Construction des Antriebsmechanismus. Es kommen leichte Contactfedern aus sehr dünnem Metall, wie z. B. Zinn-, Kupfer- oder Messingfolie, zur Anwendung, welche so mit dem

inneren Cylinder verbunden sind, dass, wenn der Cylinder in Rotation versetzt wird, der Contact zwischen den Contactfedern und den Contactstücken auf der inneren Fläche des äusseren Cylinders theilweise durch ihre eigene Elasticität, theilweise durch die Centrifugalkraft, welche durch die sehr hohe Drehgeschwindigkeit des inneren Cylinders hervorgerufen wird, erzeugt wird.

Diese leichten Contactblättchen sind dadurch mit dem inneren Cylinder verbunden, dass sie durch Schlitze desselben geschoben und innen am Cylinder mit der Metallfolie leitend verbunden werden; sie sind tangential zum Mantel des Cylinders und entgegengesetzt zu dessen Drehrichtung umgebogen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Altona. (Gas- und Wassergesellschaft.) Der Jahresbericht des Verwaltungsrathes der Gas- und Wassergesellschaft für das Geschäftsjahr 1886/87, welcher der Generalversammlung der Actionäre am 26. Mai vorgelegt worden ist, bezeichnet gegenüber den nicht völlig befriedigenden Resultaten des Jahres 1885/86 diejenigen des letzten Betriebsjahres als in jeder Beziehung erfreuliche. Das Gasgeschäft, welches im vorigen Jahre in Folge der Reduction des Preises für Privatgas von 23½ auf 20 Pf., sowie der ungünstigen Conjunctur in Betreff der Verwerthung der Nebenproducte erheblich zurückgegangen war, hat sich in diesem Jahre besonders durch die Steigerung des Gasverbrauches der Privaten ganz wesentlich gebessert. Am Ende des Jahres waren ca. 80 Gasmesser mehr im Betrieb als zu Anfang. Auch das Wassergeschäft hat sich in bester Weise weiter entwickelt. Die neue dritte Hauptleitung von 600 mm Weite ist in ihrer ganzen Länge von 11509 m seit dem 12. Juli in Betrieb, und hat in jeder Beziehung die Erwartungen erfüllt, welche an ihre Vollendung geknüpft wurden. Mit den betreffenden Behörden sind Verhandlungen wegen Ausdehnung der Wasserleitung nach dem Nachbarorte Langenfelde angeknüpft. Mit dem Magistrate der Stadt Ottensen wurde am 25. Mai v. J. eine Verlängerung des Gasvertrages bis zum 9. August 1894 vereinbart. Es wurde von der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von M. 61,50 pro Actie, d. i. 13¾ % genehmigt. Die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung stellen sich pro 1886/87 wie folgt:

Bilanz Ende März 1887.

Activa.

An Wasseranlage	M.	3651150,00
» Gasanlage	»	1945930,00
» Grundbesitz	»	539050,00
» Verwaltungsgebäude	»	62000,00
» Mobiliar	»	2400,00
» Vorräthen, Kohlen, Rohren etc.	»	91680,00
» Wassermessern	»	26300,00
» Gasmessern	»	28930,00
» Gasmotoren auf Abzahlung	»	2922,00
An Geräthen und Inventar	M.	14500,00
» Vorrath von Producten	»	24280,00
» Gas und Gasconsum	»	17170,00
» Effecten	»	129727,75
» Hypotheken	»	65000,00
» Banksaldo	»	239777,61
» Kasse	»	1430,66
» Diverse Debitores	»	68944,41
	M.	6911192,43

Passiva.

Per Actien-Kapital, Stamm-Actien	M.	4124700,00
Praef. Actien M. 374850	M.	4499550,00
Per G. L. Stuhlmann Testament Annuitäten	»	57600,00
» Conto für Erweiterungen	»	353249,72
» Erneuerungsfonds	»	715995,52
» Reservefonds (obligatorisch)	»	450000,00
» Bau-Reserve (statutenm.)	»	193967,67
» Diverse Creditors	»	22523,34
» Dividenden-Restanten	»	422,50
» Gewinn	»	617883,68
vertheilt mit 13¾ %		
Dividende M. 614938,50		
Saldo » 2945,18		
M. 617883,68		
	M.	6911192,43

Gewinn- und Verlustrechnung pro 1886/87.

Verlust.

An G. L. Stuhlmann Testament Annuität	M.	7200,00
» Gasfabrikationskosten einschliesslich Reparatur	»	247879,10
» Wasserbetriebskosten einschliesslich Reparatur	»	73144,30
» Verwaltungskosten	»	56713,34
» Abgaben und Versicherung	»	33626,77
» schlechte Schulden	»	199,07
» Diverse Creditores	»	10048,69
» Bau-Reserve, 10 % des Gewinnes	»	69432,46
» Gewinn	»	617883,68
	M.	1116127,41

Gewinn.		
Per Saldo vom 1. April 1886 . .	M.	3040,26
» Gasconsum der Privaten . .	»	449329,26
» Oeffentliche Beleuchtung . .	»	73814,21
» Producten-Verkauf	»	124904,83
» Wasserconsum	»	453098,26
» Zinsen, Gas- und Wassermessermiethe	»	11940,59
	M.	1116127,41

In den letzten 14 Jahren wurden folgende Dividenden vertheilt:

1873/74	5 %	1880/81	11⁷/₉ %
1874/75	5½ %	1881/82	12⁹/₉ %
1875/76	7½ %	1882/83	12⁸/₉ %
1876/77	8½ %	1883/84	13½ %
1877/78	9 %	1884/85	14 %
1878/79	10¼ %	1885/86	12⁹/₉ %
1879/80	10⅔ %	1886/87	13⁴/₉ %

Berlin. (Gaspreis.) Die seitens des Magistrats mit der Imperial-Continental-Gasassociation seit längerer Zeit geführten Verhandlungen haben zu dem Ergebnisse geführt, dass die Gesellschaft gleich der Stadtgemeinde für alles zu Nichtbeleuchtungszwecken, also zu gewerblichen Zwecken abzugebende Gas mit Gewährung eines Rabattes von 20 % sich einverstanden erklärt hat, jedoch unter der Bedingung, dass sie von dem mit 20 % abzugebenden Gase nur die Hälfte der Abgabe an die Stadtgemeinde zu zahlen braucht, welche sie für die Benutzung der Strassen für ihr Rohrsystem von dem von ihr überhaupt gelieferten Gase zu zahlen hat. Mit dem Abschlusse dieser Verhandlungen ist nun das letzte Hinderniss beseitigt, welches der Absicht der Gemeindebehörden zur Verbilligung des Gases zu gewerblichen Zwecken entgegenstand. Nach Genehmigung des Abkommens mit der englischen Gesellschaft durch die Stadtverordnetenversammlung dürfte alsbald die Rabattgewährung eintreten.

Crailsheim. (Gasgesellschaft.) Der Reingewinn des letzten Betriebsjahres beträgt M. 12361. Davon erhalten die Actionäre 4½ % Dividende, die Reserve M. 1236, zu Abschreibungen werden M. 3810 verwendet und M. 1000 auf neue Rechnung vorgetragen.

Leipzig. (Entscheidung des Reichsgerichts über Stromlieferung.) Schriftliche Verträge zwischen einer Fabrik für elektrische Beleuchtung und ihren Abnehmern, durch welche die Fabrik sich zur Lieferung des elektrischen Stromes für die Beleuchtung der Räume des Abnehmers verpflichtet, sind nach einem Urtheil des Reichsgerichts, IV. Civilsenats, vom 10. März d. J., Lieferungsverträge im Sinne des Tarifs zum preussischen Stempelgesetz und demnach stempelpflichtig.

Schaffhausen. (Schweizerische Gasgesellschaft.) In dem Geschäftsbericht für 1886 gibt die Verwaltung das folgende allgemeine Bild der Geschäftslage:

Die Lage der Gasindustrie kann nach unserem Dafürhalten als eine befriedigende angesehen werden. Die Neigung, das elektrische Licht einzuführen, ist zwar vielfach vorhanden und wird bei den Leuten durch die Elektriker fortwährend geweckt und genährt; der Ausfall, der aber durch die Einführung der elektrischen Beleuchtung für den Gasconsum entsteht, wird meist durch einen sich immer steigernden Consum von Heiz- und Kochgas wieder ausgeglichen. In unserem Geschäfte hat sich die Concurrenz der elektrischen Beleuchtung noch nicht in erheblichem Maasse fühlbar gemacht, indem dieselbe nur in Schaffhausen in einigen Etablissements ganz oder theilweise und in Lörrach in einer Fabrik eingeführt worden ist. Um indess auch für die Folge durch die Elektricität keine Beeinträchtigung in unserem Geschäftsbetriebe zu erleiden, beabsichtigen wir, die Verwendung der Elektricität zur Beleuchtung und zu gewerblichen Zwecken in unseren Geschäftskreis hineinzuziehen.

Der Gasconsum hat gegen das Vorjahr in 6 Werken wieder in erfreulicher Weise zugenommen, nur in Schopfheim ist derselbe etwas hinter dem letztjährigen zurückgeblieben, weil dort in einem der grösseren Geschäfte vorübergehend die Arbeitszeit verkürzt worden war. Weder für die englischen Kohlen, noch für diejenigen aus dem Saarbecken sind im letzten Jahre Preisveränderungen eingetreten, und auch die Schwankungen in den Seefrachten waren von keinem Belang; es konnten also das ganze Jahr hindurch die Kohlen zu normalen Preisen beschafft werden.

Dagegen wird die Verwerthung der Nebenproducte immer schwieriger. Für das schwefelsaure Ammoniak sind, obgleich dessen Production an manchen Orten eingeschränkt worden ist, nur noch Preise erhältlich, die kaum die Fabrikationskosten decken, und der Theer muss, um sich desselben zu entledigen, zum grössten Theil zur Unterfeuerung verwendet werden. Nur die Cokepreise haben sich in der letzten Zeit annähernd auf derselben Höhe erhalten, und die Nachfrage war, wenigstens in unseren schweizerischen und deutschen Werken, eine genügende, während der Absatz in den italienischen Werken und namentlich in Pisa für die bedeutenden Quantitäten, die dort gewonnen werden, oft nur durch Gewährung von aussergewöhnlichen Concessionen ermöglicht werden konnte. Wir glauben übrigens, dass die Entwerthung dieser Nebenproducte nicht mehr weiter fortschreiten wird, sondern dass eher eine Wendung zum Bessern erhofft werden darf.

Grössere Bauten und aussergewöhnliche Reparaturen kamen in diesem Jahre keine vor; die bauliche Thätigkeit blieb daher fast ausschliesslich auf die gute Instandhaltung der Werke beschränkt.

Auch dieses Jahr soll aus dem Jahresertrügniss wieder die Summe von frs. 26000 ausgeschieden und zu Extra-Abschreibungen verwendet werden.

In Schopfheim laufen die Concession und der Gasvertrag den 15. October 1887 ab. Nach längeren Unterhandlungen ist mit dem dortigen Gemeinderathe und den mitcontrahirenden Fabrikanten über eine Verlängerung des Vertrages auf weitere 10 Jahre, also bis zum 15. October 1897 eine Vereinbarung getroffen.

Der Vertrag über den Bau und Betrieb einer neuen Gasanstalt, von welcher der letzte Geschäftsbericht gesprochen, ist nicht zum Abschluss gelangt. Auch einige andere Offerten, wovon 2 von bedeutendem Belang, wurden nach genauer Prüfung der örtlichen Verhältnisse und ihrer Aussicht auf Prosperität abgewiesen.

Gaswerk Schaffhausen.

Für die Theerheizung wurde ein, bis dahin noch unausgebauter dritter Ofen mit Retorten belegt und entsprechend eingerichtet; es wurden mit diesem Ofen ganz gute Resultate erhalten.

Auf dem im Jahre 1886 erbauten Rheinquai liess die Stadt die Gasbeleuchtung einrichten, was eine kleine Vermehrung der Strassenlaternen brachte. Ein grösseres Fabrikationsgeschäft, das namentlich das ganze Jahr hindurch einen bedeutenden Consum an Heizgas hatte, ist leider von Fenerthalen an den Züricher-See übergesiedelt, und ist damit dieser grössere Consument gänzlich verloren gegangen.

Das Rohrnetz ist auf 22809 m verlängert worden.

Zahl der Flammen:

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	285	1,07 %
Privatflammen	8,041	1,23 %
Total	8,326	1,23 %

Gasconsum:

Oeffentliche Beleuchtung .	54043 cbm	8,66 %
Privatbeleuchtung . . .	257764 »	0,85 %
Total	311807 cbm	0,68 %

Gaswerk Reggio.

Nach vielen vergeblichen Bemühungen ist es gelungen, dem Heizgas auch in Reggio Eingang zu verschaffen, indem in diesem Jahre dort endlich der erste Gasmotor aufgestellt wurde und in einem zweiten Geschäfte das Gas ebenfalls zu technischen Zwecken zur Verwendung gekommen ist. Es ist zu hoffen, dass sich auch andere Gewerbetreibende bald von den Vortheilen, welche eine solche Verwendung des Gases bietet, überzeugen werden und die Verwendung des Heizgases bald weitere Fortschritte machen wird.

Das Rohrnetz hat eine Länge von 14075 m.

Zahl der Flammen:

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	420	0 %
Privatflammen	3929	5,39 %
Total	4349	4,85 %

Gasconsum:

Oeffentliche Beleuchtung	147348 cbm	0,64 %
Privatbeleuchtung . . .	141690 »	10,86 %
Total	289038 cbm	5,40 %

Gaswerk Pisa.

In Pisa ist die Zunahme des Consums fortwährend eine bedeutende, und wird daher voraussichtlich in der nächsten Zeit eine Erweiterung der Anlage stattfinden müssen.

Die Länge des Rohrnetzes ist nun 33296 m.

Zahl der Flammen:

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	754	0 %
Privatflammen	10070	4,98 %
Total	10824	4,62 %

Gasconsum:

Oeffentliche Beleuchtung .	204751 cbm	0,46 %
Privatbeleuchtung . . .	412711 »	8,23 %
Total	617462 cbm	5,18 %

Gaswerk Lörrach.

In Lörrach wird gegenwärtig eine Hochdruckwasserleitung mit Hydranten erstellt. Ein grosser Theil der Installationen im Innern der Häuser wurde durch die Installateure der Gesellschaft ausgeführt.

Die Rohrleitung ist in dem Berichtsjahre nur um wenige Meter verlängert worden: sie misst gegenwärtig 6407 m.

Zahl der Flammen:

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	66	0 %
Privatflammen	2456	1,32 %
Total	2522	1,29 %

Gasconsum:

Oeffentliche Beleuchtung .	19824 cbm	4,02 %
Privatbeleuchtung . . .	116754 »	3,24 %
Total	136578 cbm	3,36 %

Gaswerk Schopfheim.

Zahl der Flammen.

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	28	0 %
Privatflammen	944	0,53 %
Total	972	0,52 %

Gasconsum:

		Zunahme
Oeffentliche Beleuchtung	6484 cbm	1,46 %
Privatbeleuchtung	48671 »	0,14 %
Total	22155 cbm	0,30 %

Gaswerk Todtnau.

Die Länge des Rohrnetzes ist 3690 m.

Zahl der Flammen:

		Zunahme
Oeffentliche Flammen	27	0 %
Privatflammen	824	1,98 %
Total	851	1,92 %

Gasconsum:

Oeffentliche Beleuchtung	4582 cbm	3,21 %
Privatbeleuchtung	37553 »	10,99 %
Total	42135 cbm	9,25 %

Im Durchschnitt sämmtlicher Werke haben 100 kg Kohlen ergeben:

Schaffhausen	31,14 cbm Gas	60,96 kg Coke
Todtnau	29,23 » »	59,54 » »
Burgdorf	29,09 » »	62,25 » »
Reggio	29,03 » »	69,57 » »
Pisa	28,28 » »	71,68 » »
Lörrach	28,17 » »	60,10 » »
Schopfheim	18,01 » »	60,78 » »

Durchschnittlicher Jahresconsum einer Flamme.

	Oeffentliche	Private	Total
Reggio	351 cbm	36 cbm	66 cbm
Pisa	272 »	41 »	57 »
Schopfheim	232 »	52 »	57 »
Lörrach	300 »	48 »	54 »
Todtnau	170 »	46 »	50 »
Schaffhausen	190 »	32 »	37 »
Burgdorf	185 »	30 »	37 »

Gewinn- und Verlust-Conto
pro 31. December 1886.

Soll.

Verwaltungsunkosten-Conto	frs. 5272,02
Baucommissions-Conto	» 84,40
Zins-Conto	frs. 12717,40
Gebäudeunterhaltungs-Conto	» 234,24
Amortisations-Conto	» 21416,06
Gewinn- und Verlust-Conto	» 142235,56
	frs. 181959,68

Haben.

Saldo-Vortrag von 1885	frs. 1743,87
Effecten Conto	» 189,00
Ertrag der 7 Gaswerke	» 177168,82
Wechsel-Conto	» 2857,99
	frs. 181959,68

Bilanz vom 31. December 1886.

Activa.

Gaswerk Burgdorf	frs. 77520,00
» Schaffhausen	» 439294,22
» Reggio	» 385472,45
» Pisa	» 693168,84
» Lörrach	» 178877,78
» Schopfheim	» 59613,83
» Todtnau	» 61468,03
	frs. 1895415,15
Effecten-Conto	frs. 32095,80
Mobilien-Conto	» 1,00
Gebäude und Liegenschafts-Conto	» 58459,94
Diverse Debitoren	» 57471,11
Cassa-Conto	» 3183,64
	frs. 2046626,64

Passiva.

Actien-Conto	frs. 1000000,00
Obligationen-Conto	» 480332,05
Reserve-Conto	» 100000,00
Amortisations-Conto	» 299737,26
Diverse Creditoren	» 24321,77
Gewinn- und Verlust-Conto	» 142235,56
	frs. 2046626,64

Soest. (Wasserleitung.) Die Vorarbeiten für das neue Wasserwerk sind so weit gediehen, dass die Ausschreibungen für Herstellung der Dampfmaschinen- und Kesselanlage, sowie für Maschinen- und Kesselgebäude erfolgt ist.

Marktbericht.

Die Londoner Nachrichten melden bleibend gute Preise und Beginn der Nachfrage für Herbstlieferung. 11 £ 15 sh. pro Tonne wird geboten; kleinere Verkäufe sind selbst zu 12 £ 7 sh. abgeschlossen. Becktonpreis ist 12 £ 7 sh. 6 Pf. nominell; grössere Verkäufe wurden nicht abgeschlossen. Die Nachfrage vom Continent scheint in England zuzunehmen. In Hull wird Salz gehandelt zu 11 £ 12 sh. 6 Pf. pro Tonne.

Verschiffungen Ende Mai gingen von London 285 t, darunter 52 t nach Hamburg; aus Hull gingen 300 t, darunter 32 t nach Rotterdam, 64 nach Hamburg. Leith versandte 80 t, und zwar 50 für Hamburg, 30 für Königsberg. Von Liverpool gingen 290 t, darunter 205 t nach Rotterdam, 20 nach Antwerpen; von Goole 41 t nach Rotterdam, 20 nach Hamburg.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 19. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 589.
XXVII. Jahresversammlung des Vereins in Hamburg.
XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 591.
Sitzungsprotokolle.
Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration. Von C. Piefke (Berlin). S. 596.
Der internationale Preiswettbewerb und die Ausstellung von Gasapparaten zu Brüssel. S. 611.
Literatur. S. 613.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 615.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 618.
Berlin. Deutsche Edisongesellschaft. — Elektrische Beleuchtung.
Bochum. Wasserwerk.
Dresden. Elektrische Beleuchtung.
Köln. Beleuchtungswagen.
Lichterfeld. Gas- und Wassergesellschaft, vorm. Walter Bauendahl.
Naumburg. Gasanstalt.
Oedenburg. Gasgesellschaft.
Riga. Wasserwerk.
Waldheim i. S. Wasserleitung.

Rundschau.

Die XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern hat in den Tagen vom 14. bis 16. Juni in Hamburg stattgefunden. Ueber die technischen Verhandlungen der beiden Sitzungen berichten die ausführlichen Protokolle, welche wir an einer anderen Stelle dieser Nummer veröffentlichen; sie liefern den Beweis, dass, Dank der Energie des Vorsitzenden, Herrn A. Hegener (Köln), und der Ausdauer der Versammlung, in verhältnissmässig kurzer Zeit das fast erdrückende Material der umfangreichen Tagesordnung wenigstens zum grössten Theil bewältigt werden konnte. Auf die Einzelheiten dieser Verhandlungen haben wir Gelegenheit bei der Publikation der stenographischen Berichte zurückzukommen; hier liegt es uns zunächst ob, einen Rückblick auf die Festtage zu werfen und einige Momente hervorzuheben, welche in den officiellen Schriftstücken nicht zum Ausdruck kommen konnten.

Die mächtige Anziehungskraft, welche der diesjährige Versammlungsort auf alle Fachgenossen ausübte, fand den deutlichsten Ausdruck in der starken Betheiligung (die am ersten Tage ausgegebene Präsenzliste erreichte fast die Zahl 400), die wohl nur einmal übertroffen wurde, als unser Verein in der Reichshauptstadt tagte. In der That blickt jeder Deutsche mit berechtigtem Stolz wie auf die Kaiserstadt an der Spree, so auf die »Freie und Hansastadt« Hamburg, die nicht nur deutschen Namen und deutschen Geist durch die länderverbindende Schifffahrt über die Meere trägt, sondern auch — wie der Vertreter des Senates, Herr Dr. Lehmann, bei der Begrüssung der Versammlung hervorhob — ein Beispiel gibt, dass ein freies bürgerliches Gemeinwesen im besonnenen Fortschritt für sich und das Vaterland Werke zu schaffen vermag, welche die laute Anerkennung Aller verdienen und der deutschen Technik zur höchsten Ehre gereichen. Herr F. Andreas Meyer, der in Verbindung mit seinem Collegen Nehls u. A. an der Entwicklung der Ingenieurbauten Hamburgs, soweit sie den letzten Jahrzehnten angehören, den hervorragendsten Antheil genommen hat, war der berufenste Führer, welcher nicht nur durch seine Mittheilungen über die Ingenieurbauten Hamburgs in der ersten Sitzung die Gäste orientirte, sondern sie auch durch persönliche Begleitung mit den Einzelheiten dieser grossartigen Anlagen bekannt

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

machte. Für die Gasanstalten speciell hatte der Chef der Hamburger Werke, Herr Carl Haase, in liebenswürdigster Weise die Führung übernommen; seine Mittheilungen über den interessanten Bau des grössten überdeckten Gasbehälters in Deutschland auf dem Gaswerk Grasbrook, zeigten an einem drastischen Beispiel, welche Schwierigkeiten in vielen Fällen durch die eigenartig gelagerten Verhältnisse in Hamburg der technischen Durchführung einer an sich einfachen Aufgabe bereitet werden können. Die elektrische Beleuchtung Hamburgs, ihr gegenwärtiger Stand und die voraussichtliche weitere Entwicklung derselben bildeten den Gegenstand der übersichtlichen Darlegungen des Herrn Volbehr. Durch diese intensive Betheiligung unserer Hamburger Freunde und Fachgenossen erhielt die Versammlung einen kräftigen Lokalton, der die Theilnehmer in glücklichster Weise in der gastlichen Stadt einführte und sie rasch mit den technisch hochinteressanten Einrichtungen Hamburgs vertraut machte. Aber nicht nur einen flüchtigen Eindruck von Hamburg und seinen Bauten sollten die Gäste mit fortnehmen; der Ortsausschuss hatte vielmehr gesorgt, dass die Theilnehmer unserer XXVII. Versammlung das Gesehene und Gehörte schwarz auf weiss besitzen und getrost mit nach Hause tragen konnten. Die mit 17 Plänen und Zeichnungen ausgestattete Festschrift: »Beschreibung der öffentlichen Anlagen für Beleuchtung, Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Hamburg, sowie der seit 1883 in Ausführung begriffenen Zollanschlussbauten«, welche der Ortsausschuss den Gästen überreichte, bildet einen bleibenden, werthvollen Beitrag zur Literatur dieser Zweige des Ingenieurwesens, dessen eingehendes Studium wir auch allen denjenigen Fachgenossen empfehlen möchten, denen es nicht vergönnt war, persönlich an der Versammlung theilzunehmen [1]). Herr Ingenieur Gallois hat sich um die Herstellung dieser Festschrift besonders bemüht; ihm und seinen Mitarbeitern gebührt dafür der aufrichtigste Dank des Vereines.

Während so ein Theil unserer Hamburger Collegen an den technischen Verhandlungen direct hervorragenden Antheil nahm, hatte ein anderer Theil seine besondere Fürsorge darauf gerichtet, dass Arbeit und Erholung während der Versammlungstage in harmonischer Weise vertheilt und den Gästen Gelegenheit geboten war, neben dem technisch Wichtigen auch die Schönheiten Hamburgs und seiner Umgebung kennen zu lernen, und im geselligen Verkehr mit Freunden und Fachgenossen frohe Stunden zu verbringen. Die Herren Iben und Dr. Krüss, denen der Haupttheil dieser schwierigen und mühevollen Aufgabe zufiel, haben das umfangreiche Programm, das sie sich selbst vorgesetzt, in glänzender Weise gelöst, und wir begegnen wohl nur einer Stimme der Anerkennung und des Dankes für ihre aufopfernden Bemühungen; haben sie es ja selbst verstanden, sich des wichtigsten Bundesgenossen, des Wetters, zu versichern, so dass der Himmel alle ihre Anordnungen mit freundlichstem Lächeln begleitete. Von der ersten Begrüssungsversammlung in der »Erholung« bis zum Schlussbankett im Kaisersaale des Hamburger Hofes, der von etwa 500 Personen bis auf den letzten Platz gefüllt war, wurden die Gäste auf Schritt und Tritt, zu Wasser und zu Land, von der freundlichsten Fürsorge des Ortsausschusses begleitet. Und noch über die Versammlungstage hinaus haben die freundlichen Wirthe ihre Gäste zu fesseln gewusst; nahe an 100 Theilnehmer fanden sich zu dem gemeinsamen Ausflug nach Helgoland zusammen, und die grüne Insel, wird, wie vor Jahren, auch den letzten Festgästen die freundlichsten Erinnerungen mit in die Heimath geben.

Ein fröhliches Herz macht eine offene, zur Wohlthätigkeit bereite Hand; deshalb benutzt seit Jahren der in Wiesbaden gegründete Verein »Kornblume«, welcher sich die Mehrung des aus Ueberschüssen der Berliner Versammlung gegründeten Unterstützungsfonds für Wittwen und Waisen von Fachgenossen zum Ziele gesetzt hat, die gehobene Stimmung bei unseren Festversammlungen, um der Stiftung neue Gaben zuzuführen. Auch diesmal flossen die Beiträge reichlich; eine unerwartete Stärkung aber erhielt dieser Fonds durch die Zuwendung einer ganz erheblichen Summe seitens eines unserer Vereins-

[1]) Die Festschrift ist im Buchhandel erschienen; Hamburg, Verlag von Otto Meissner.

mitglieder, durch welche das Vermögen der Unterstützungskasse sich fast verdoppelt. Indem wir dem Geber für diese hochherzige, hanseatische Freigebigkeit verbindlichst danken, möchten wir den Wunsch aussprechen, dass der Eifer für die Stiftung auch in Zukunft nicht erkalte, selbst wenn, wie wir hoffen, noch auf lange hinaus keine Veranlassung vorliegen sollte, die vorhandenen Mittel ihrem Zwecke zuzuführen.

So hat die Versammlung in Hamburg nach jeder Richtung hin einen wohlgelungenen Verlauf genommen; sie hat dem Fachmanne neue und nützliche Anregung und Belehrung gebracht, sei es in öffentlicher Sitzung, sei es im zwanglosen geselligen Verkehr, und Bande der Freundschaft unter den Collegen, theils neu geknüpft, theils fester geschlossen. Möge der Verein auch im kommenden Jahre blühen und gedeihen, um dann aufs neue seine weit über Deutschlands Grenzen hinaus zerstreuten Mitglieder in Stuttgart zu versammeln, wohin die dortigen Collegen in liebenswürdigster Weise uns eingeladen haben.

Protokolle

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg.

I. Sitzung: Dienstag den 14. Juni 1887.

Die XXVII. Jahresversammlung wurde im Hause der Patriotischen Gesellschaft von dem Vorsitzenden Herrn A. Hegener (Köln) um 9¼ Uhr eröffnet. Derselbe ertheilte zuerst dem Senator, Herrn Dr. Lehmann, das Wort, welcher die Versammlung namens des Senats der Freien und Hansastadt Hamburg willkommen hiess; Herr Hegener dankte für die freundliche Begrüssung namens des Vereins.

Zum ersten Gegenstand der Tagesordnung: »Mittheilungen über die neueren Ingenieurbauten Hamburgs« spricht Herr Oberingenieur F. Andreas Meyer (Hamburg). Derselbe wirft einen Rückblick auf die Verhältnisse des alten Hamburg, bespricht an der Hand von Plänen die topographische Lage der Stadt und ihrer Umgebungen und kommt sodann auf die umfangreichen Verkehrsanstalten und sonstigen wirthschaftlichen Einrichtungen derselben, welche in gleicher Grossartigkeit wohl kaum in einer andern Stadt Deutschlands anzutreffen sein dürften. In ausführlicher Weise bespricht der Redner die grossartigen Sielanlagen der Stadt, welche in den vierziger Jahren nach den Entwürfen des Engländers Lindley begonnen, inzwischen zu einer Ausdehnung von 270 km gelangt sind. Die Gesammtkosten der Anlage belaufen sich auf ca. 20 Millionen Mark. Im Weiteren erwähnt Redner die Anlagen für Wasserversorgung, Gas- und elektrische Beleuchtung, und geht sodann zur eingehenden Besprechung der neueren Hafen- und Zollanschlussbauten über, deren Gesammtkosten auf 106 Millionen Mark veranschlagt sind, eine Summe, die nach der Ansicht des Redners sich noch als zu gering erweisen dürfte. Um Platz zur Herstellung der Bauten zu gewinnen, mussten etwa 20000 Personen dislocirt sowie ausgedehnte Schutzdämme errichtet werden. Im Zusammenhange mit diesen Bauten stehen noch weitere bedeutende Anlagen in Aussicht, u. a. die Ausführung eines Centralbahnhofes, Schlachthofes und Viehhofes, auf die nicht weiter eingegangen werden konnte.

Zum zweiten Punkt der Tagesordnung: »Construction und Bau des Gasbehälters am Grasbrook« erhält Herr C. Haase (Hamburg) das Wort. Er beschreibt den Bau des nach seinem Entwurfe im Jahre 1877 ausgeführten überbauten Gasbehälters von 50000 cbm Inhalt. Trotz der überaus grossen Schwierigkeiten, welche namentlich in Folge des beschränkten Raumes und des ungünstigen Untergrundes zu überwinden waren, wurde der Bau in der verhältnissmässig kurzen Zeit von 15 Monaten 13 Tagen vollendet. Die Anlagekosten dieses grössten Gasbehälters Deutschlands belaufen sich auf ca. 814000 M. Der dritte

Gegenstand der Tagesordnung soll später zur Verhandlung gelangen, und erhält deshalb zu No. 4 »Ueber den Gastheer, seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft« Herr Dr. Krämer (Berlin) das Wort. Redner weist hin auf die ausserordentlich verschiedene Beschaffenheit desselben, welche ihren Grund hauptsächlich in der Entstehung des Theeres hat: ob in Gasanstalten oder Kohlendestillationen, bei hoher oder niederer Temperatur, so dass der Kohlenstoffgehalt zwischen 15 bis 30% schwankt. Redner deutet ferner die zahlreichen chemischen Verbindungen — mehr als 300 — an, die im Theer enthalten sind, und theilt sie in drei Gruppen: die Kohlenwasserstoffe, die sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe und die stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe, von denen die ersteren für die Verwendung die wichtigsten sind. Die Verwerthung des Theeres anlangend kommen nach Ansicht des Redners vier verschiedene Verwendungsarten in Betracht, und zwar: 1. die Destillation, 2. die Verbrennung, 3. die Benutzung als Anstrich- und 4. als Bindemittel.

Von grösserer Bedeutung ist nur die erste Verwendungsart, welche ca. 90% der Gesammtproduction beansprucht. Ueber die Zukunft des Theeres äussert sich Redner dahin, dass eine so hohe Verwerthung desselben, wie sie vor einigen Jahren stattgefunden hat, nicht wieder eintreten dürfte, da die Theergewinnung inzwischen zu sehr zugenommen hat; immerhin sei zu erwarten, dass der Theer stets eine lohnende Verarbeitung und Verwerthung finden werde, zumal die Aussicht auf andere Verwendungsarten nicht ausgeschlossen sein dürfte.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung: »Ueber Theerverbrennung« referirt Herr Körting (Hannover), indem er unter Zugrundelegung eines Fragebogens eine statistische Zusammenstellung der Gasanstalten Deutschlands gibt, welche Theerfeuerung eingeführt oder Versuche damit gemacht haben. Er macht Mittheilung über die in verschiedenen Gasanstalten eingeführten Methoden der Theerverbrennung und erläutert dieselben durch Skizzen an der Wandtafel.

Im Anschlusse an die beiden vorhergehenden Vorträge spricht Herr Schiele (Frankfurt) den Wunsch aus, dass durch eine Berathung von Gasanstaltschemikern die Grundlagen festgestellt würden, welche für die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen maassgebend sein sollen, und stellt einen dahin gehenden Antrag.

Nach einer Pause von 30 Minuten ertheilt der Vorsitzende Herrn Fabrikant Körting das Wort, welcher die Resultate mittheilt, die Herr Baecker (Budweis) durch Vergasung von Theer unter Zusatz von Cokemehl gewonnen hat.

Es gelangt sodann der Antrag Schiele (Frankfurt) zur Discussion. Herr Hegener (Köln) will den Antrag dahin aufgefasst wissen, dass die Versammlung der Chemiker unter dem Vorsitze und der Leitung des Herrn Generalsecretärs stattfinden soll und bittet den Antragsteller, von der vorläufigen Feststellung der Zeit und des Ortes einer solchen Chemikerconferenz abzusehen. Nachdem der Generalsecretär, sowie der Antragsteller sich mit diesem Vorschlage einverstanden erklärt hatten, gelangt der Antrag nach einer Discussion zwischen den Herren Haase (Hamburg), Westerholz (Leipzig), Schiele (Frankfurt) und Hegener (Köln) mit folgendem Wortlaute zur Annahme:

> »Der Verein wolle seinen Vorstand beauftragen, diejenigen Gasanstalten, in denen Chemiker thätig sind, zu veranlassen, Berathungen zu pflegen und Vereinbarungen zu treffen über die Methoden, nach welchen die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen auszuführen sind«.

Herr Schiele (Frankfurt) berichtet noch in Bezug auf seine Versuche mit Theerfeuerung, dass seine stark naphtalinhaltigen Theere das Ofenmauerwerk sehr heftig angegriffen hätten, und erläutert dies näher durch Vorzeigen photographischer Aufnahmen des Inneren eines Theerofens.

Es folgt der unter No. 3 der Tagesordnung aufgeführte Bericht des Herrn Generalsecretärs »über die im Auftrage des Vereins ausgeführten Arbeiten und zwar speciell über deutsche Gaskohlen«. Nach einigen einleitenden Worten und einem Be-

richt über die einschlägigen neueren Arbeiten spricht Redner seine Ansicht dahin aus, dass die genaue Kenntniss der Rohmaterialien von der grössten Wichtigkeit für die Beurtheilung der weiteren Verarbeitung derselben sei, wenn auch die chemische Untersuchung für die Bewerthung einer Gaskohle nicht allein massgebend sein könnte.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung deutscher Gaskohlen sind in ausführlichen Tabellen zusammengestellt und liegen der Versammlung gedruckt vor.

Zu Punkt 6 der Tagesordnung: »Ueber die Methoden der praktischen Photometrie« referirt Herr Dr. Krüss (Hamburg). Er hält es für nothwendig, sich über folgende 4 Punkte zu einigen 1. die Lichteinheit, 2. die Beschaffenheit der Brenner, 3. die Entfernung der Flammen vom Photometerschirm, 4. die Construction des Photometers.

Redner bezeichnet es als wünschenswerth, dass eine vollständige Revision der photometrischen Methoden, jedoch nur unter der Autorität des Vereins und event. auf dem Wege der Ermittelung durch Fragebogen stattfinden möge. Zur Sache sprechen noch die Herren Elster (Berlin) und Kümmel (Altona).

Es folgt Punkt 7 der Tagesordnung: Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg. Referent Volbehr (Hamburg). Nach seinen Mittheilungen bestehen zur Zeit in Hamburg 70 elektrische Privatbeleuchtungsanlagen mit 4500 Glühlampen, von denen 1/5 durch Gasmotoren und 4/5 durch Dampfmaschinen betrieben werden. Die elektrischen Anlagen, welche sich im Besitz der Stadt befinden, darunter eine Centralanlage mit einem Flächeninhalt von 6500 qm, haben sämmtlich Gasmotorenbetrieb und Edison-Glühlampen. Für den Freihafen ist eine Centralanlage mit 4000 Glühlichtern und 50 Bogenlampen in Aussicht genommen; ausserdem besteht die Absicht, eine grosse Centralanlage für 20000 Glühlampen zu errichten, und zwar vorab 10000 Lampen à 16 Kerzen mit etwa durchschnittlich 2 Stunden Brenndauer pro Lampe und Tag. Die Anlagekosten sind exclusive des Baugrundes zu rund 1 Million Mark angenommen. Bei einem Verkaufspreise von 4 Pf. pro 16kerzige Lampenbrennstunde und 3,2 Pf. Selbstkosten bei 3½ % Verzinsung ist ein Reingewinn von rund M. 60000 veranschlagt. Die Verzinsung und Amortisation sind pro anno zu M. 114000, die Betriebskosten zu M. 120000 angenommen.

Punkt 8 der Tagesordnung: »Einrichtung und Betrieb elektrischer Centralstationen«, Herr Uppenborn (München). Redner knüpft daran an, dass Amerika zuerst mit der Anlage von dergleichen Stationen vorgegangen sei. In Deutschland besitzen zur Zeit nur zwei Städte elektrische Centralstationen und zwar Berlin deren drei und Dessau eine. In Berlin erfolgt der Betrieb mittels Dampfmaschinen, in Dessau mit Gasmotoren. Redner gibt sodann eine nähere Beschreibung der Berliner Centralanlagen und ihrer Betriebsverhältnisse. Die Einrichtungen in Berlin haben sich nach Aussage des Redners bis jetzt vorzüglich bewährt, und ist eine Störung im Betriebe noch nicht vorgekommen. Von der Besprechung der Anwendung von Transformatoren und Accumulatoren für Centralstationen sieht der Vortragende ab, da noch keine ausreichenden praktischen Erfahrungen über deren Bewährung vorliegen. Eine Frage des Herrn Kunath (Danzig) wegen Veränderung der Structur der Leitungsdrähte nach längerem Stromdurchfluss beantwortet Herr Uppenborn dahin, dass die Befürchtung, dieselben könnten in Folge dieses Umstandes unbrauchbar werden, nach den bisherigen Erfahrungen unbegründet sei, wohl aber könne die Isolation leiden. Bestätigt wird ersteres durch Mittheilungen der Herren Huber (Hamburg) und Strelich (Königshütte). Letzterer erwähnt eine Lampeninstallation in Königshütte, welche im Jahre 1878 errichtet und trotz einer jährlichen Brenndauer der Lampen von 4000 Stunden noch keine nachtheilige Beeinflussung der Leitungsdrähte zeige.

Zu Punkt 9 der Tagesordnung: »Claus' Verfahren der Gasreinigung mit Ammoniak« erstattet Herr Joly Bericht unter Vorführung der erläuternden Zeichnungen. Nach diesem Verfahren soll an Stelle der bisher üblichen Reinigungsmittel — Kalk oder Eisenoxydhydrat — das Ammoniakgas zur Entfernung von Schwefelverbindungen und Kohlensäure aus dem Leuchtgase benutzt werden. In Folge der vorgeschrittenen Zeit knüpft

sich an diesen Punkt keine weitere Discussion, und schliesst der Vorsitzende die Sitzung um 3¼ Uhr.

A. Hegener (Köln)
Vorsitzender.

Grohmann (Düsseldorf) Söhren (Bonn)
Schriftführer.

II. Sitzung: Donnerstag den 16. Juni 1887.

Der Vorsitzende A. Hegener (Köln) eröffnet um 9¼ Uhr die Sitzung.

Zur Geschäftsordnung theilt Herr Dünkelsbühler mit, dass er für diejenigen Herren, welche sich für die Grünlaser Gaskohlenwerke interessiren, eine Mittheilung an den Vorstand gerichtet habe, welche der Vorsitzende auszulegen sich bereit erklärt habe.

Der Vorsitzende legt hierauf den Jahresbericht des Vorstandes, sowie den Rechnungsabschluss pro 1886/87 vor[1]). Im Anschlusse an den Jahresbericht macht der Vorsitzende darauf aufmerksam, dass in Folge der Berufung des Generalsecretärs Dr. Bunte zum Professor der chemischen Technologie an die technische Hochschule in Karlsruhe eine anderweite Organisation des Generalsecretariats nothwendig sei. Namens des Vorstandes und Ausschusses macht derselbe den Vorschlag, dass Herr Professor Dr. Bunte als Generalsecretär des Vereins die wissenschaftlichen Arbeiten, einschliesslich der Herausgabe des Vereinsorganes, fortführt, dass dagegen für die eigentlichen Verwaltungsangelegenheiten dem Vorsitzenden eine Hülfe zur Verfügung gestellt werde; es sei wünschenswerth, hierfür eine dauernde Kraft zu gewinnen, indessen sei dies augenblicklich wohl noch nicht zu erreichen, vielmehr würde es nothwendig sein, den Vorsitzenden zu ermächtigen, vorläufig ein Provisorium hierfür einzurichten. Nachdem Herr Grahn (Coblenz) hervorgehoben, dass die bestimmte Absicht bei Schaffung der neuen Organisation gewesen sei, bei dem alljährlichen Wechsel des Vorsitzenden für die Verwaltungsangelegenheiten eine ständige Kraft zu besitzen, dass aber allerdings ein Provisorium vielleicht nicht zu vermeiden sei, erklärt die Versammlung sich damit einverstanden, dass nach dem Vorschlage des Vorsitzenden die bisher in dem Voranschlage für den Generalsecretär ausgesetzte Summe von M. 3000 in der Weise vertheilt wird, dass Herr Professor Bunte hiervon M. 1500 erhält, während die übrigen M. 1500 für die Erledigung der Verwaltungsangelegenheiten dem Vorstande zur Verfügung gestellt werden.

Namens des Rechnungsausschusses erstattet Herr Schulze (Chemnitz) Bericht über die Revision der Jahresrechnung pro 1886/87. Der Antrag des Ausschusses auf Entlastung des Vorstandes und Generalsecretärs wird von der Versammlung genehmigt.

Die Wahl eines Vorstandsmitgliedes wird, da von keiner Seite Einspruch erhoben wird, durch Zuruf vorgenommen, und wird Herr Diehl (München) zum Mitgliede des Vorstandes auf 2 Jahre erwählt.

Ebenso erfolgt, da von keiner Seite Einspruch dagegen erhoben wird, die Wahl des Vorsitzenden durch Zuruf, und wird Herr Hegener (Köln) für das Vereinsjahr 1887/88 zum Vorsitzenden des Vereins ernannt.

Die Wahl zweier Ausschussmitglieder an Stelle der ausscheidenden Herren Hasse (Dresden) und Schulze (Chemnitz) wird durch Stimmzettel vorgenommen. Es werden 94 Stimmzettel abgegeben und werden gewählt

Herr Jansen (Augsburg) mit 71 Stimmen
» Wunder (Leipzig) » 53 »

Als Versammlungsort für das nächste Jahr werden vorgeschlagen Stuttgart, Köln, München. Mit grosser Majorität wird Stuttgart erwählt, für welche Stadt seitens der dortigen Gasgesellschaft eine Einladung ergangen war.

[1]) Wir veröffentlichen beide Schriftstücke in der nächsten Nummer dieses Journals. D. Red.

Digitized by Google

Der Voranschlag wird für das Jahr 1887/88 in Einnahme und Ausgabe auf M. 18000 nach der gedruckt vorliegenden Aufstellung festgesetzt.

Der Vorsitzende macht Mittheilung über den Stand des Unterstützungsfonds und spricht allen Mitgliedern, welche sich für die Verstärkung dieses Fonds in dem verflossenen Jahre interessirt haben, den Dank des Vereins aus. Das Vermögen der Stiftung beträgt am Schlusse des Jahres M. 13111. Zu Mitgliedern des Ausschusses für diese Stiftung werden die Herren Fischer und J. Pintsch, beide in Berlin, wiedergewählt.

Herr A. Thiem (Leipzig) hielt einen Vortrag über eine neue Messungsart natürlicher Grundwassergeschwindigkeiten. An der Discussion über diesen Vortrag betheiligen sich die Herren Dr. Krämer (Berlin) und Dr. Bunte (München). Der Vorsitzende spricht den Vortragenden den Dank der Versammlung aus.

Herr Baurath Lindey (Frankfurt a. M.) hielt einen Vortrag über Hausentwässerungen, in welchem er die Fehler, welche bei der Anlage von Hausentwässerungen häufig gemacht werden, die Nachtheile, welche dadurch für die Einwohner entstehen können, schildert, und die Grundsätze darlegt, welche bei solchen Anlagen beobachtet werden müssten, wobei auf die Verhältnisse in Frankfurt a. M. Bezug genommen wird. An der hieran sich anschliessenden Discussion betheiligen sich die Herren Dr. Rautert (Mainz), Thomezeck (Bonn), Winter (Wiesbaden), Happach (Ratibor), Hegener (Köln); es wird dabei auch auf die Bestimmungen hingewiesen, welche in neuerer Zeit seitens einiger Regierungen hinsichtlich der Entwässerungen getroffen worden sind. Der Vorsitzende theilt mit, dass Herr Lux seinen neuen Apparat zum Wägen des Gases im Nebenzimmer ausgestellt habe und bereit sei, während der Pause denjenigen Herren, welche sich dafür interessiren, den Apparat zu erklären; ebenso habe Herr Runge (Stollberg) sich bereit erklärt, seine Lademulde für Gasretorten in dem Nebenzimmer während der Pause näher zu erläutern.

Nach einer halbstündigen Unterbrechung der Verhandlungen macht der Vorsitzende Mittheilung, dass die Mitgliederbeiträge für das Vereinsjahr 1887/88 noch durch den Generalsecretär und zwar in der nächsten Zeit eingezogen werden würden.

Von den Gasindustriellen Oesterreich-Ungarns ist an den diesseitigen Verein die Aufforderung gerichtet worden, den im Herbste dieses Jahres stattfindenden hygienischen Congress in Wien durch ein Mitglied des Vereins beschicken zu wollen. Auf Antrag des Herrn Grahn wird beschlossen, den Vorstand zu beauftragen, ein Mitglied des Vereins dafür zu gewinnen, welches, ohne den Verein in amtlicher Weise zu vertreten, beauftragt wird, über die auf diesem Congresse stattfindenden Verhandlungen dem Vorstande Bericht zu erstatten, damit der letztere in die Lage versetzt werden kann, etwaige Schritte im Interesse des Vereins zu thun resp. vorzubereiten.

Hierauf hielt Herr Dr. Hueppe (Wiesbaden) einen Vortrag über die Beurtheilung centraler Wasserversorgungsanlagen vom hygienischen und bacteriologischen Standpunkte, indem er gleichzeitig einige mikroskopische Präparate zur Ansicht vorlegt. An der sich hieran schliessenden Discussion betheiligen sich die Herren Kümmel (Altona), Thiem (Leipzig), Grahn (Coblenz), Dr. Wiebel (Hamburg).

Herr Thomas (Zittau) erstattet Bericht Namens der Kerzencommission; die Commission wird beauftragt, auch in dem nächsten Jahre ihre Thätigkeit in der bisherigen Weise fortzusetzen, soweit die bewilligten Geldmittel hierzu genügen.

Herr Wunder (Leipzig) spricht über die Frage betreffend den Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen; derselbe beantragt, den Vorstand zu beauftragen, alle zur Klärung der Angelegenheit nützlich erscheinenden Schritte zu thun und in der nächsten Versammlung darüber zu berichten. Der Antrag wird angenommen.

Der Generalsecretär Dr. Bunte berichtet kurz über seine Studien betreffs der Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungen. Nach Antrag des Herrn Grahn soll dieser Gegenstand, der bei der Kürze der Zeit nicht gründlich erledigt werden konnte, zu erneuter Behandlung auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung gesetzt werden.

Digitized

Hierauf schliesst der Vorsitzende unter Verdankung an alle Diejenigen, welche sich für die Versammlung in Hamburg bemüht und zu dem gelungenen Verlaufe derselben beigetragen haben, um 3½ Uhr die Sitzung und damit die XXVII. Jahresversammlung des Vereins.

Herr Grahn spricht dem Vorsitzenden den Dank der Versammlung für die umsichtige Leitung der Verhandlungen aus.

A. Hegener (Köln)
Vorsitzender.

C. Blume (Potsdam) R. Cuno (Berlin)
Schriftführer.

Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration.

Ein Skizze von C. Piefke in Berlin.

Durch die vor mehreren Jahren eingeführte, ständige Controle über die Beschaffenheit des Berliner Leitungswassers ist zwar im Allgemeinen der grosse hygienische Werth der Sandfiltration erkannt, zugleich aber auch constatirt worden, dass ihr Effect gewissen Störungen ausgesetzt ist und deshalb bisweilen etwas zu wünschen übrig lässt. Aus den bezüglichen Berichten des kgl. hygienischen Instituts geht hervor, dass vorzugsweise das Versorgungsgebiet der alten Filteranlage vor dem Stralauer Thor, der sog. Station I der Berliner Wasserwerke, von häufigeren Qualitätsveränderungen des Leitungswassers betroffen wurde. Diese Wahrnehmung versetzte das genannte Werk in die Nothwendigkeit, den unmittelbaren Ursachen, welche von Zeit zu Zeit seine Leistungen schmälern, genauer nachzuforschen, und führte im Laufe der beiden letzten Jahre zu eingehenden Erhebungen, sowohl über alle bei der Einrichtung von Filtern in Frage kommenden Details, wie über die Tragweite der einzelnen Betriebsdispositionen. Der inzwischen erfolgten Ausrüstung der Station I mit einem zweckentsprechenden Laboratorium war es zu danken, dass die Untersuchungen alle auf wissenschaftlicher Grundlage geführt werden konnten. Sie wurden ferner nicht ausschliesslich auf den durch die Berliner Verhältnisse umschriebenen Kreis beschränkt, sondern so weit wie möglich ausgedehnt in der Hoffnung, dass es gelingen werde, an Stelle der schwankenden empirischen Regeln, von denen noch heute die Praxis fast überall beherrscht wird, rationelle und feste Principien von allgemeiner Gültigkeit zu setzen.

Diese Arbeiten, die einen vorwiegend analytischen Charakter hatten, werden im Folgenden, um sie in Zusammenhang zu bringen, zu einer kritischen Beleuchtung der Vorgänge bei der Filtration benutzt werden. Im Anschlusse daran wird aber noch eine zweite Reihe von Versuchsarbeiten zur Besprechung gelangen, zu denen die Anregung vom Curatorium der Wasserwerke selbst ausging, und deren Zweck darin bestand, das für die künftige Wasserversorgung Berlins jetzt definitiv adoptirte System der Filtration durch Ergänzung seiner Lücken einer weiteren Vervollkommnung entgegenzuführen. Es sei hierbei bemerkt, dass die in anderen Städten (Antwerpen) in gleicher Absicht unternommenen Schritte weniger als Vorbild wie als Ansporn dienten, und dass die Selbständigkeit des Vorgehens in jeder Richtung gewahrt wurde.

I. Die Wirkungsweise der Sandfiltration und die Grenzen ihres Leistungsvermögens.

Die Aufgabe des Hydrologen, wenn das von Natur gebotene Wasser der Verbesserung bedürftig ist, lässt sich in ihrer Allgemeinheit als eine dreifache bezeichnen. Es kann sich darum handeln, dem Wasser auf künstlichem Wege die Eigenschaften der Klarheit Salubrität und Reinheit zu ertheilen. Sofern das alles durch Sandfiltration erreicht werden soll, wird von ihr stillschweigend vorausgesetzt, dass sie einer Bethätigung in mechanischer,

physiologischer und chemischer Hinsicht fähig sei. Wir haben also diese drei vermeintlichen Effecte der Reihe nach einer Prüfung zu unterziehen.

a) Der mechanische Effect.

Man erwartet denselben, einer älteren Anschauung gemäss, hauptsächlich von der sog. Flächenanziehung der Sandkörnchen. Da diese aber keine in die Ferne wirkende Kraft ist, so bedingt sie, dass jedes einzelne der kleinen Körperchen, welche zusammen die Trübung des Wassers ausmachen, an irgend einer Stelle unmittelbar ein Sandkörnchen berühre. Nun dürfen wir den gebräuchlichen Filtersand nicht feiner als $^1/_5$ mm Korngrösse annehmen. Ist dieser Sand, wie es eine rationelle Filterwirthschaft erfordert, vor dem Einfüllen in ein Filterbassin sorgfältig ausgewaschen, d. h. von den feinen, häufig thonigen Beimengungen, die seine Durchlässigkeit sehr bedeutend vermindern würden, befreit worden, so verbleiben selbst bei dichtester Schichtung zwischen den Sandkörnchen zickzackförmig gewundene Kanäle von solcher Weite, dass sie noch ein wahres Strombett bilden im Vergleiche zu den überaus kleinen Körperchen, von denen an vielen Orten das zu filtrirende Wasser dicht erfüllt ist. Von der Kleinheit der letzteren haben wir seit der Anwendung der bakterioskopischen Untersuchungsmethoden auf das Wasser eine deutlichere Vorstellung gewonnen. Die Keime der Mikroorganismen, auf deren Beseitigung die Hygiene so grossen Werth legt, kommen oft kaum der Grösse $\mu \left(= \frac{1}{1000} \text{ mm}\right)$ gleich und die bläulichen Trübungen, die in ablagerndem lehm- resp. thonhaltigem Wasser Tage lang suspendirt bleiben, bestehen aus noch viel kleineren Partikelchen. Unter dem Mikroskop erkannte man sie als kugelige Massen, deren Durchmesser zum Theil noch nicht einmal der verschwindenden Grösse $^1/_{10}\,\mu$ gleichkamen.

Je zahlreicher solche minimale Körperchen in einem Wasser vorhanden sind, desto dichter befinden sie sich neben einander, und desto weniger lässt sich erwarten, dass ein jedes von ihnen die Wandungen der Kanälchen, durch welche sie sich hindurch bewegen, einmal wirklich berühre. Die Möglichkeit, dass es dazu komme, nimmt noch mehr ab, je kürzer die im Sande zurückgelegte Wegstrecke und die verbrauchte Zeit ist, d. h. je dünner die Sandschicht und je grösser die Sickergeschwindigkeit des Wassers ist.

Die grossen Kosten künstlicher Filter zwingen dazu, ihre Dimensionen so knapp wie möglich zu bemessen und bestimmte Leistungen der Flächen in der Zeiteinheit vorzuschreiben. Wir begegnen daher an den entlegensten Punkten einer gewissen Uebereinstimmung der Anlagen; die Dicke der Sandschicht, gewöhnlich 60 cm, wird kaum irgendwo das Maass von 90 cm übersteigen, und die für das Filtriren festgesetzten Durchschnittsgeschwindigkeiten dürften nur ausnahmsweise weniger als 100 bis 150 mm pro Stunde betragen. Da sonach der Gang der Filtration überall so ziemlich derselbe ist, so hängt das Gelingen der Klärung in den verschiedenen praktischen Fällen wesentlich von der Anzahl jener mikroskopisch kleinen Körperchen ab, welche in der Volumeneinheit des zu filtrirenden Wassers enthalten sind; eine vergleichende Beurtheilung der Schwierigkeiten ist jedoch nicht eher möglich, als bis factische Zählungen vorliegen. Bis jetzt existirten nur Angaben über die relative Menge der im Wasser vorkommenden Bacterienkeime; ich habe indessen versucht, auch bei Trübungen, die aus nicht organisirter Substanz bestehen, eine Zählung durchzuführen, und habe dabei folgendes Verfahren gewählt.

Es wurde getrockneter, fein zerriebener Lehm mit Wasser angerührt und zwar in dem Maasse, dass eine Flüssigkeitsschicht von 1 cm Höhe nicht mehr durchscheinend war. Nach zweitägigem Ablagern war der grösste Theil des Lehms zu Boden gesunken und das darüber stehende Wasser nur noch milchig getrübt. Suspendirt waren allein noch jene winzigen Körperchen, deren Maasse bereits oben angegeben worden sind. Das mit Lehm versetzte Wasser war ursprünglich vollkommen klares Leitungswasser gewesen, dessen bei 100° eingedampfter Trockenrückstand 205 mg pro Liter betrug. Aus dem gleichen Quantum des ab-

gelagerten aber noch bläulich getrübten Wassers wurden bei derselben Temperatur 252 mg Trockenrückstand erhalten. Die Differenz von 47 mg haben wir also als das Gewicht der in einem Liter Wasser enthaltenen Trübung anzusehen. Auf 1 ccm Wasser kommen davon 0,047 mg. Betrachten wir nun die suspendirten Körperchen alle als Kugeln und nehmen wir ihren mittleren Durchmesser in Rücksicht auf die Verschiedenheit an Grösse statt $^1/_{10}\,\mu$ sogar gleich $^1/_2\,\mu$ an, so ist das Volumen einer solchen Kugel

$$^1/_{64} \times 4{,}1888 = 0{,}0654 \text{ cb}\mu$$
$$= 0{,}000000000654 \text{ cmm}$$
$$= 0{,}0000000000000654 \text{ ccm}$$

Setzen wir ferner das specifische Gewicht der Substanz gleich 2,5, so ist das absolute Gewicht einer einzelnen Kugel

$$2{,}5 \times 0{,}0000000000000654 = 0{,}000000000001635 \text{ g}$$
$$= 0{,}000000001635 \text{ mg}.$$

Dieses Gewicht ist aber in 0,047 mg fast 300 Millionenmal enthalten; so enorm gross war also die Anzahl der in einem einzigen Cubikcentimeter Wasser schwebenden Thonpartikelchen noch am dritten Tage, obgleich nach so ausgedehnter Ablagerung doch nur spärliche Reste der ursprünglichen Menge übrig geblieben sein konnten.

Ich habe absichtlich das lehmig getrübte Wasser als Beispiel gewählt, weil es denjenigen Fall repräsentirt, in welchem die Schwierigkeiten der mechanischen Klärung ihren Culminationspunkt erreichen und sich dabei am deutlichsten zeigt, was über die Kräfte eines in gewöhnlicher Weise gehandhabten Filters hinausgeht. In der That wurde das abgelagerte Wasser selbst bei sehr langsamem Filtriren (30 mm Geschwindigkeit pro Stunde) noch nicht ganz klar, sondern behielt ungefähr das Aussehen eines in Folge schwacher Eisenausscheidung opalisirenden Brunnenwassers.

Mindestens ebenso wirksam wie das Sandfilter erwies sich ein Blatt schwedischen Filtrirpapiers, d. h. die Anwendung einer genügend dichten Fläche statt eines Filterkörpers. Auch im Sandfilter bildet sich allmählich eine dichte Decke auf der Oberfläche des Sandes, und es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Umstand gelegentlich mehr zur Klärung beiträgt als die dicke Sandschicht. Die Wirksamkeit einer solchen Decke hängt jedoch augenscheinlich auch von der Eigenartigkeit der Substanzen ab, aus welcher sie sich bildet, und diese ist gerade bei lehmhaltigen Wassern wenig günstig für den Filtrirprocess. Die Trübung hat gar keine Neigung zu koaguliren und die verschwindend kleinen Bestandtheile zu gröberen Flocken zu vereinigen. Die auf der Oberfläche des Sandes sich absetzende zarte Lehmschicht erlangt deshalb in sich selbst keinen festen Zusammenhang und vermag nicht zu verhindern, dass ein hindurchgeleiteter Wasserstrom viele Partikelchen wieder losreisse und sie durch die Kanälchen der Sandschicht hinwegführe. Es genügen dazu, wie wir gesehen haben, schon Stromgeschwindigkeiten, die viel geringer sind, als sie beim Filterbetriebe je vorkommen. Hätte man bei dem erwähnten Probefiltriren die Geschwindigkeiten noch mehr verlangsamt, bis endlich jede Gefährdung des schwachen Zusammenhanges der Decke aufhörte, so würde die specifische Leistung des Filters, wenn wir darunter die von der Flächeneinheit (Quadratmeter) in der Zeiteinheit (Stunde) abfiltrirte Wassermenge verstehen, bis auf wenige Liter abgenommen haben.

Wenn auch bisher das Streben der Techniker zu ausschliesslich darauf gerichtet gewesen ist, die Filterflächen in ergiebigster Weise auszubeuten, und ein starres Festhalten an Gewohnheiten, die aus einer über den Filtrirprocess höchst mangelhaft unterrichteten Zeit herstammen, heute nicht mehr gerechtfertigt ist, so können doch andererseits die Zugeständnisse in Betreff einer Herabsetzung der specifischen Leistungen eines Filters aus ökonomischen Gründen über eine gewisse Grenze nicht hinausgehen. Letztere dürfte im Allgemeinen bei 0,1 cbm erreicht sein, Resultate, die dieser Beschränkung keine Rechnung tragen, haben für die Praxis keinen unmittelbaren Werth; sie sind für diese aber ein Fingerzeig, dass sie ihr Ziel auf Umwegen zu verfolgen habe.

Bei fortgesetztem Filtriren lehmhaltigen Wassers lieferte Sand, der schon längere Zeit in Gebrauch gewesen, bessere Resultate als frischer. Die Ursachen dieses eigenthümlichen Verhaltens kommen im nächsten Abschnitte zur Erörterung. Hier sei nur angeführt, dass die Durchlässigkeit des für Thonpartikelchen nicht mehr passirbaren Sandes in Folge Verstopfung der Kanälchen sehr schnell abnahm, wodurch die Totalleistung sich stark verminderte. Ein weiterer Uebelstand allzu dichter Filterflächen ist noch der, dass sich unter dem Sand sehr leicht Luft setzt, deren gelegentliches Durchbrechen nach oben im höchsten Grade störend ist.

b) Der physiologische Effect.

Wenn man die ungeheure Zahl der Partikelchen, aus denen die Trübung vieler durch thonige Beimengungen verunreinigten Wasser besteht, vergleicht mit der Menge der Bacterienkeime, die in eben diesen Wassern vorzukommen pflegen, so ist man geneigt, sich die Aufgabe, ein keimfreies Filtrat herzustellen, sehr leicht vorzustellen. Gewöhnlich enthält 1 ccm Flusswasser nicht mehr als einige Tausend Keime, und selbst die von fortschreitender Bebauung ihrer Ufer schon stark in Mitleidenschaft gezogene Oberspree bringt es selten auf mehr als 30000. Was scheinen diese Zahlen gegenüber jenen Hunderten von Millionen bedeuten zu wollen! Ueberdies gehören ja die Keime, wie oben schon erwähnt worden, noch lange nicht zu den mikroskopisch kleinsten der im Wasser vorkommenden Körperchen. Trotzdem wiederholt sich auch ihnen gegenüber eine gewisse Insufficenz des Sandfilters, die aber jetzt um so bedenklicher ist, da die Hygiene gerade in diesem Punkte einen ganz absolut sicheren und vollständigen Effect der Filtration als wünschenswerth hinstellt. Die Umstände, welche die Erfüllung dieser Forderung erschweren, sind zum Theil versteckter Art.

Ganz reiner und steriler Sand ist — wider alles Erwarten — vollkommen insufficient. Die Bacterienschwärme werden durch ihn in ihrer Vorwärtsbewegung nur zuerst ein wenig gehemmt, kommen alsdann aber um so dichter zum Vorschein, so dass das filtrirte Wasser oft mehr Keime enthält als das unfiltrirte. Die Mangelhaftigkeit der Leistungen verliert sich langsam. Besser functionirten gleich von Anfang an nicht sterilisirte Sande, und unter diesen wieder verdienten diejenigen den Vorzug, welche schon längere Zeit in einem der grossen Bassins an der Filtration Theil genommen hatten. Es folgt daraus, dass die letzteren im Filter allmählich einen Zustand angenommen haben mussten, der sie für ihre Aufgabe besser befähigte als die absolute Reinheit. Aeusserlich war an solchem Sande bemerkenswerth, dass er sich nicht mehr scharf, sondern schmierig anfühlte. Unter dem Mikroskop gab sich weiter zu erkennen, dass die einzelnen Körnchen mehr oder weniger vollständig von einer schmutzig erscheinenden Hülle umgeben waren, welche durch Erhitzen leicht zerstört wurde und neben organischer Substanz auch ein wenig Eisenoxyd enthielt. Dass dieser Ueberzug zum grössten Theile sich durch Anhängen von Bacterien resp. deren Keimen gebildet hatte, stellte sich bei der bacterioskopischen Prüfung als unzweifelhaft heraus.

Wurde aus irgend einem Filter eine Sandprobe, gleichviel aus welchem Niveau, entnommen, mit sterilisirtem Wasser tüchtig abgespült und das Spülwasser nachher untersucht, so enthielt dasselbe immer ungeheure Mengen von Keimen. Die ganze Sandschicht war also von denselben reichlich inficirt. Nur die Vertheilung war keine gleichmässige; sie nahm von der oberen Grenze gegen die untere hin zuerst rapide, dann immer langsamer ab. Als Beispiel führe ich den Befund aus einem der grossen Sandfilter nach 1½jähriger Betriebsdauer an. Die Dicke der übrig gebliebenen Sandschicht betrug noch 30 cm.

Bei der Reinigung des Filters wurden gefunden in 1 kg Sand

1. entnommen aus einem der Schmutzhaufen . . . . 5028 Millionen Keime
2. entnommen an der Oberfläche des gereinigten Filters . 734 » »
3. entnommen in 10 cm Tiefe unter der Oberfläche . . 190 » »

4. entnommen in 20 cm Tiefe unter der Oberfläche . . 150 Millionen Keime
5. entnommen in 30 cm Tiefe unter der Oberfläche . . 92 » »
6. entnommen aus dem feinen Kies unter der Sandschicht 68 » »

Ein Theil der Keime sass übrigens so fest an den Oberflächen der Sandkörnchen, dass er sogar durch oft wiederholtes Abspülen nicht entfernt werden konnte. Ihre Gesammtmenge wird wahrscheinlich die angegebenen Zahlen noch bei Weitem überstiegen haben. Indessen kommt es augenblicklich weniger auf die absoluten Zahlen als auf ihr gegenseitiges Verhältniss an, und aus diesem lässt sich sofort ein gewaltiger Unterschied zwischen einem mit gewaschenem Sande frisch zubereiteten und einem angearbeiteten Filter erkennen.

Wird in ein durch oft wiederholtes Reinigen erschöpftes Filter eine frische Sandlage gebracht, so besteht dieselbe in allen ihren Theilen aus einem Material von durchaus gleichartiger Beschaffenheit. Wenigstens liefert unsere Sandwäsche, die den aus den Filtern herausgenommenen schmutzigen Sand auswäscht, bei einiger Aufmerksamkeit ein ziemlich gleichmässiges Product. Da — wie wir oben gesehen haben — die dem schmutzigen Sande anhaftenden Organismen zum Theil durch Abspülung schwer zu entfernen sind, so ist es

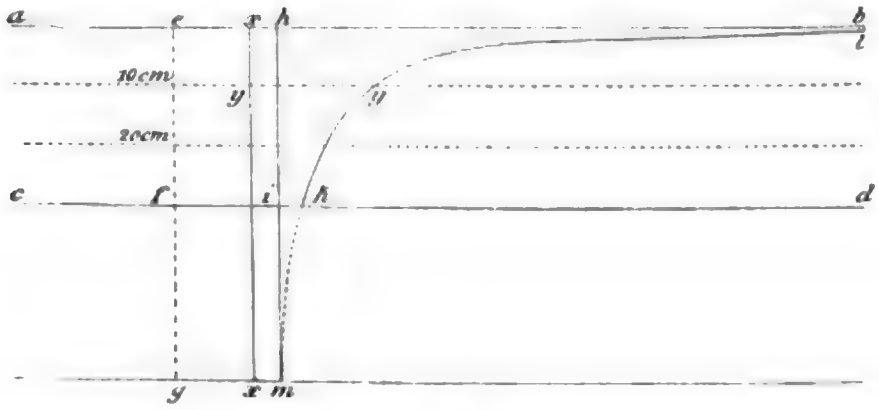


Fig. 191.

ganz natürlich, dass ein Rest davon den Waschprocess übersteht. Doch ist es nicht mehr als ½ bis 1 %. Oft wiederholte Zählungen haben pro 1 kg gewaschenen Sandes einen Gehalt von 50 bis 60 Millionen entwicklungsfähiger Keime ergeben. Ist dies auch an und für sich eine ganz respectable Zahl, so zeigt doch der Vergleich mit der vorstehenden Zahlenreihe, wie weit die erneuerte Sandschicht noch von jenem als wirksam erkannten Zustande entfernt ist, für den die Praxis den sehr treffenden Ausdruck »Verschleimung« gewählt hat.

Der Unterschied tritt recht grell hervor, wenn man sich einer bildlichen Darstellung bedient. Bedeuten in der vorstehenden Fig. 191 die Linien ab und cd die obere und die untere Begrenzung einer im Filterbassin liegenden Sandschicht von der Dicke ef (= 300 mm), und denkt man sich über einer mit ef parallelen Linie xx als Abscissenaxe die allen Zonen innewohnenden Mengen niederer Organismen entsprechend den vorangeführten Ermittelungen durch die Ordinaten yy ausgedrückt, so erhält man bei Verbindung von deren Endpunkten für frisch eingefülltes, direct von der Sandwäsche zugeführtes Material, die gerade Linie hi, für längere Zeit schon gebrauchtes aber die Curve kl, welche, wenn die Schicht die Dicke eg (= 600 mm) hätte, nach unten die punktirte Fortsetzung km erhalten würde.

Angesichts dieses Bildes, für welches die Bezeichnung »Zustandsdiagramm« wohl angemessen erscheint, ist es nicht mehr befremdend, dass ein mit frischem Sande zubereitetes Filter zuerst sehr unvollkommen arbeitet. Es ist auch sofort einleuchtend, dass die particuläre Insufficienz nicht eher ihr Ende erreicht, als bis der Uebergang aus dem durch die Linie hi charakterisirten Anfangszustand in einen der Curve kyl annähernd entsprechenden Zustand stattgefunden hat.

Hinsichtlich der dazu nöthigen Zeit orientirt uns die nachfolgende Beobachtungsreihe. Das Filter No. 9 wurde nach Ergänzung der Sandschicht am 5. October v. J. wieder in Betrieb gesetzt. Die täglich wiederholte Controle ergab entwicklungsfähige Keime pro 1 ccm Wasser

	im Filtrat	in der Spree		im Filtrat	in der Spree
am 6. October	1488	—	am 13. October	528	26423
» 7. »	864	8000	» 14. »	248	14600
» 8. »	336	5040	» 15. »	140	4307
» 9. »	330	21600	» 17. »	88	—
» 10. »	260	24480	» 18. »	99	—
» 11. »	630	31185	» 19. »	73	2592
» 12. »	310	26752	» 21. »	46	5328

Die Resultate der Filtration blieben also ungefähr 14 Tage lang ziemlich mangelhafte und fingen erst von da ab an, gleichmässiger und besser zu werden.

Eine Nachwirkung war indess noch längere Zeit bei jeder Betriebsunterbrechung zu spüren. Daraus sowohl, wie aus der Monate lang währenden Insufficienz des sterilen Sandes geht hervor, dass die Verschleimung sich ziemlich langsam vollzieht. Ist sie endlich herbeigeführt, so finden die Mikroorganismen und deren Keime im Sande überall geeignete Aufhängepunkte vor.

Zum probeweisen Filtriren durch sterilen Sand war unfiltrirtes Spreewasser benutzt worden. Auf der Oberfläche des Sandes bildete sich wie immer eine zusammenhängende Schmutzdecke, bestehend aus unzähligen lebenden und abgestorbenen Organismen thierischer und vegetabilischer Art. Viele von ihnen hatten eine faserige Structur, andere zeichneten sich durch Klebrigkeit aus. Das Material der Decke war also von einer Beschaffenheit, dass man sich von ihm eine kräftige Unterstützung des Filtrirprocesses wohl versprechen konnte. Warum blieb trotzdem die erwartete Beihülfe aus? Oder war die günstige Meinung von der Wirksamkeit des membranartigen Schmutzhäutchens etwa ein Irrthum? Keineswegs, sie wird durch ein später anzuführendes Beispiel ihre Bestätigung erfahren.

Aber wir haben es hier mit einem Falle zu thun, wo neben den physikalischen auch biologische Momente zu berücksichtigen sind. Das bei der Filtration des Spreewassers auf der Sandoberfläche zurückbleibende Residuum ist vermöge seiner eigenartigen Zusammensetzung aus vorwiegend organischen Substanzen als ein Nährsubtrat zu betrachten, in welchem durch die eingelagerten Keime ein nach Maassgabe der Temperatur geregelter Fäulnissprocess unterhalten wird. Die nächste Folge davon ist eine sehr starke Vermehrung der Mikroorganismen. Viele derselben sind mit Eigenbewegung, andere wieder mit der Eigenschaft ausgestattet, ein wasserreiches Nährmedium zu verflüssigen. Sie vermögen daher selbständig ihren Zusammenhang mit der Schmutzdecke zu lösen und dieselbe in grossen Schwärmen wieder zu verlassen. Eine Vermischung mit biologisch passiveren Species ist dabei nicht ausgeschlossen. Von nun ab steht dem weiteren Vordringen der Keime nichts mehr im Wege. Der sterile Sand kann ihnen kein Halt gebieten, an seinen glatten Körnchen bleibt nichts hängen, und so erklärt sich die anfänglich so räthselhafte Erscheinung, dass beim Filtriren durch sterilen Sand das Spreewasser lange Zeit hindurch statt einer Verminderung sogar eine Bereicherung an Mikroorganismen erfuhr, auf eine ziemlich einfache Weise.

Nachdem jetzt diese Thatsache verständlich geworden, sind die darauf bezüglichen Zahlen am Platze.

Auf das durch starke Erhitzung total steril gemachte Probefilter, wozu ich ein hartgelöthetes, kupfernes Gefäss benutzte, wurde, nachdem vorher die Ausfüllung des Porenvolumens mit sterilem Wasser stattgefunden hatte, Spreewasser gebracht und dessen Filtration nach eintägigem Ablagern begonnen. Es wurden gefunden entwicklungsfähige Keime von Mikrophyten

	vor der Filtration	nach der Filtration
am 2. Tage	13500	97900
» 4. »	11700	35300
» 6. »	13860	205000
» 8. »	5110	37820
» 10. »	3120	17825
am 12. Tage	1320	29900
» 16. »	1803	4928
» 18. »	3154	2555
» 22. »	1120	2356

Vorgänge dieser Art können sich, nachdem die Verschleimung des Sandes stattgefunden, nicht mehr wiederholen. Denn sobald die Mikroorganismen ihren Herd, die Schmutzdecke verlassen haben, gerathen sie in Zonen, die wegen der überall vorhandenen Aufhängepunkte schwer für sie passirbar sind. Sie vermögen deshalb, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, nicht allzu tief in den Sand einzudringen und sammeln sich in den obersten Partien in grosser Menge an, wobei sie für weitere Nachzügler einen vortrefflichen Fang bilden. Vor ihrem Wiedererscheinen (im Filtrat) ist man jedoch nicht eher sicher, als bis ihnen auch die Möglichkeit geraubt ist, sich durch Generationswechsel von der Fangstelle aus weiter fortzuschieben. Darin besteht eine der wichtigsten Aufgaben des Betriebes, auf die derselbe sein Augenmerk sogleich von Hause aus, schon bei der Vorbereitung des Filtrirmaterials in der Sandwäsche zu lenken hat.

Im Hinblick auf das eigenthümliche Verhalten des sterilen Sandes könnten Zweifel entstehen, ob es denn nothwendig, ja überhaupt zweckmässig sei, den beim Filterbetriebe in Circulation versetzten Sand einer gründlichen Reinigung zu unterwerfen. Gewaschen muss der verschmutzte Sand, wenn man auf seine Wiederverwendung nicht verzichten will, allerdings werden. Aber es erscheint zunächst nur nöthig, seine Durchlässigkeit wieder herzustellen durch Entfernung aller derjenigen Körperchen, welche die Poren verstopfen könnten. Das jetzige Waschverfahren ist nun gleichzeitig darauf gerichtet, den Sand von allen anhaftenden organischen Verunreinigungen auf das Vollkommenste zu befreien. Kommt diese Sorgfalt in Wegfall und wird der Sand nur flüchtig abgespült, so bleibt er mit vielen in Fäulniss begriffenen organischen Substanzen vermischt. Eine aus solchem Sande gebildete Schicht ist einem zwar mageren, aber immerhin doch nährfähigen Substrat vergleichbar und veranlasst eingedrungene Keime von Mikroorganismen zur Entwicklung; es erfolgt alsbald deren Vermehrung, und die aus derselben hervorgehenden Individuen wandern mit dem Wasserstrome eine kurze Strecke weiter. Wo sie auf ihrem Wege aber auch aufgehalten werden mögen, überall treffen sie wieder auf das Nährsubstrat, und dasselbe Spiel beginnt von Neuem. Die auf Generationswechsel beruhende Wanderung findet ihre naturgemässe Grenze erst dort, wo die Lebensbedingungen aufhören, und das ist der Fall in reinem, fäulnissfreiem Sande. Aus diesem Grunde, dem sich weiter unten noch ein anderer zugesellen wird, ist es ganz richtig, zum Aufbau filtrirender Schichten von vorn herein nur gut gereinigtes Material zu verwenden.

Die Veränderungen, denen die Beschaffenheit des Sandes im Laufe der Filtration unterliegt, haben wir als unwillkürliche und willkürliche zu unterscheiden. Zuerst und ganz von selbst, ohne jedes Zuthun, als eine nothwendige Folge der dem frischen Sande innewohnenden Absorptionskräfte, vollzieht sich die Verschleimung. Hat sich aber dieser das Klärungsvermögen des Filters beträchtlich steigernde, das Gedeihen der Mikroorganismen jedoch noch ausschliessende Zustand hergestellt, so kommt es darauf an, ihn möglichst zu conserviren und die massenhafte Aufstapelung von Unreinigkeiten in der Sandschicht zu verhüten. Dem entsprechend ist der Gang der Filtration zu regeln.

Vor allem erscheint es von Wichtigkeit, dass sich bei Anfang des Filtrirens die Kanälchen des obersten Sandes erst genügend verdichten, bevor grössere Geschwindigkeiten angewendet werden. Vorher ist die Keimdichtheit auch des besten Filters mangelhaft. Das Filter No. IV, welches sich immer durch sehr gute Leistungen ausgezeichnet hatte, war am 31. März v. J. in der üblichen Weise gereinigt, darauf mit reinem Wasser an-

gelassen und wieder in Betrieb gesetzt worden. Man fand entwicklungsfähige Keime von Mikrophyten

	in 1 ccm filtrirtem Wasser	in 1 ccm Spreewasser		in 1 ccm filtrirtem Wasser	in 1 ccm Spreewasser
am 1. April	205	28845	am 10. April	36	12958
» 4. »	112	21000	» 14. »	17	3378
» 6. »	60	12560	» 16. »	22	2150

Ferner ist es sehr empfehlenswerth, die Filter ganz gleichmässig fortarbeiten und den Druck dabei continuirlich zunehmen zu lassen. Treten plötzlich grössere Druckveränderungen ein, so wird jedesmal die Schlammdecke ausgepresst und das Wasser in erkennbarer Weise getrübt.

Um den gewünschten Beharrungszustand bei der Filtration herbeizuführen, ist die Anlage so grosser Reinwasserreservoire nothwendig, dass die stündlichen Schwankungen des Consums den Filterbetrieb nicht mehr beeinflussen können. Solcher Einrichtungen gänzlich ermangelnd, auf die Verwerthung eines schon sehr verdorbenen Flusswassers angewiesen und im Interesse der neuen Werke in Tegel zur Rolle eines Lückenbüssers verurtheilt, hat das Wasserwerk vor dem Stralauer Thore heutzutage einen überaus schwierigen Stand, besonders im Hochsommer, wenn die Anforderungen bis zur Ueberbürdung steigen und in jeder Stunde wechseln, während doch der Gesammtinhalt des Reinwasserreservoirs noch nicht für eine halbe Stunde ausreicht. Unter diesen Umständen ist doppelte Vorsicht und manche Maassregel geboten, die anderswo vielleicht für zu weit gehend gehalten werden möchte.

Die angeführten bacteriologischen Untersuchungen geben die Zeitpunkte zu erkennen, wann bei dem Sandfilter eine mehr oder minder anhaltende Insufficienz eintritt. Es ist das in höherem Grade immer der Fall unmittelbar nach Einfüllung einer neuen Sandschicht, in geringerem und schnell vorübergehend nach jedem Reinigen. Um nun das Leitungswasser vor Mitleidenschaft zu bewahren, bleibt nichts weiter übrig, als das Filtrat so lange von einer Verwendung auszuschliessen, bis es genügend rein geworden ist. Erst dann wird es in das Reinwasserbassin geleitet. Nach vielen übereinstimmenden Ermittelungen liefert ein gereinigtes Filter schon am zweiten Tage ein annähernd brauchbares Wasser. Nach der Erneuerung der Sandschicht jedoch kann man nicht vor 8 bis 10 Tagen darauf rechnen; man thut also gut, wenigstens eine Woche lang auf die Gewinnung von Wasser zu verzichten.

Bei strenger Beobachtung all dieser Vorsichtsmaassregeln lässt sich mit Sandfiltern ein ziemlich constantes und befriedigendes Resultat erzielen. Der Keimgehalt des filtrirten Wassers beträgt in Station I während der Perioden eines gemässigten und ungestörten Betriebes gewöhnlich weniger als 100 pro 1 ccm, erreicht also unter Verhältnissen, welche einen langsameren und gleichmässigeren Gang der Filtration zulassen, niemals einen bedenklichen Grad. Die dabei in Betracht kommenden Durchschnittsgeschwindigkeiten sind erheblich kleiner als 100 mm pro Stunde.

Die Entlastung, welche die Station I gegen Mitte vorigen Jahres durch die abermalige Erweiterung der Tegeler Anlage erfuhr, verschaffte die Gelegenheit zu einem früher hier nie ausführbaren Experimente, nämlich zur Feststellung der Leistung eines Filters bei minimalen Geschwindigkeiten. Mit abnehmender Geschwindigkeit verminderte sich mehr und mehr die Anzahl der Keime; aber eine an Keimfreiheit grenzende Beschaffenheit des Wassers wurde erst erzielt bei Geschwindigkeiten von höchstens 30 mm pro Stunde. Alsdann fanden sich in den Proben gewöhnlich nicht mehr und nicht weniger als 10 bis 15 Keime vor, während die Spree nach ihrer Gewohnheit deren Tausende enthielt. Es wäre aber doch gar merkwürdig, dass ein so winziger Rest sich so regelmässig durch die Sandschicht hindurch gearbeitet haben sollte. Man kommt unwillkürlich auf die Vermuthung, dass er vielleicht auch anderer Provenienz gewesen sein könne, und braucht in der That nicht lange darnach zu suchen.

Wir haben bereits die Veränderungen kennen gelernt, deren im längeren Verlaufe der Filtration die Sandschicht unterworfen ist. Sie geht mehr und mehr in den Zustand über, den wir mit dem Ausdruck Verschleimung bezeichneten, und zwar in allen ihren Theilen, die untersten nicht ausgenommen. Wir haben ferner gesehen, dass nur ein Theil der beherbergten Keime an den Sandkörnchen unbedingt festsitzt, dass dagegen viele andere sehr leicht abgespült werden können. Letztere werden gewiss bei der häufigen Trockenlegung des Filters noch mehr gelockert. Sie verlieren also ihren Halt und werden schon von einem schwachen Wasserstrom ergriffen und weggeführt. Namentlich ist die Stelle, wo Kies und Sand an einander grenzen, eine kritische Zone; denn, was hier losgerissen wird, kann nirgends mehr festgehalten werden.

Unter diesem Gesichtspunkte gewinnt die Frage nach der zulässigen Filtrirgeschwindigkeit eine neue Bedeutung: man darf den Wasserstrom nicht so stark anwachsen lassen, dass er im Stande sei, von dem unteren Sande grössere Mengen von Keimen abzuspülen. Das Resultat hängt nun ganz davon ab, wie weit man den Forderungen der Hygiene Rechnung zu tragen sich entschliesst. Besteht man auf möglichster Keimfreiheit, so dürfen die Filtrirgeschwindigkeiten 30 mm pro Stunde nicht übersteigen; ist man mit Leistungen, wie sie das Stralauer Werk erreicht, zufrieden, so kann man 60 bis 80 mm zulassen; über 100 mm aber hinauszugehen, dürfte höchstens unter so günstigen Verhältnissen, wie sie ein mit aller Sorgfalt hergerichtetes neues Werk darbietet, gestattet sein.

Noch will ich auf einige Folgerungen hinweisen, die sich aus dem Zustandsdiagramm, welches weiter oben dargestellt wurde, für den Filterbetrieb ergeben. Da beim Reinigen eines Sandfilters jedesmal eine dünne Schicht Sand abgehoben und entfernt wird, deren Ergänzung aber aus praktischen Gründen erst nach häufiger Wiederholung dieser Procedur vorgenommen wird, so kann schliesslich der Fall eintreten, dass die restirende Sandschicht zu dünn wird, um noch gut zu functioniren. Es ist wünschenswerth, auch in dieser Beziehung eine Grenze festzustellen.

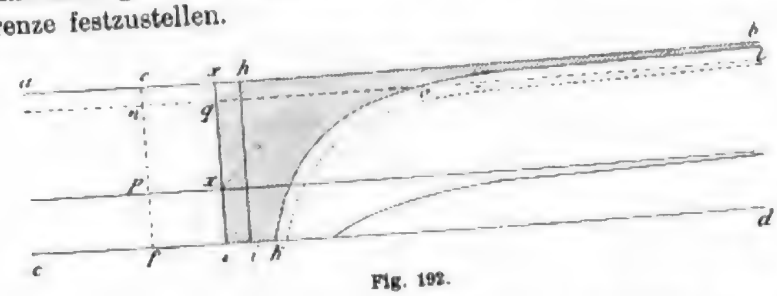


Fig. 192.

Wir haben, wenn ein Sandfilter zu arbeiten aufhört, den durch die schraffirte Fig. 192 *bxxkl* dargestellten Endzustand constatirt und finden, nachdem das Filter gereinigt worden, den bildlichen Ausdruck für den Anfangszustand beim Wiederbeginn des Filtrirens, indem wir von dem obigen Diagramm das Stück *xqolb* abschneiden, welches der beim Reinigen des Filters abgeräumten Schicht *en* entspricht. Denken wir uns nun die Sandschicht in lauter Zonen von der Weite *en* zerlegt, so kommt bei jeder Wiederholung der Reinigung eine solche Zone in Wegfall; in den übrig bleibenden aber stellen sich während der Betriebsperioden des Filters, und zwar in der Reihenfolge von oben nach unten immer wieder die Zustände her, die das Versagen des Filters herbeiführen, und deren typischer Ausdruck durch das Diagramm *bxxkl* gefunden ist. Der Effekt der fortgesetzten Schwächung der Sandschicht ist bildlich ausgedrückt also der, dass das Diagramm *bxxkl* tiefer und tiefer rückt und der Schnittpunkt *k* der begrenzenden Curve *kol* mit der festliegenden Unterkante *cd* der Sandschicht sich immer mehr von der Linie *hi* Fig. 192 entfernt, die den Urzustand des Filters charakterisirte. Bei einer Dicke der Sandschicht gleich *ef* (=30 cm) liegt der Schnittpunkt *k* noch ziemlich nahe der Linie *hi*, bei der Dicke *pf* (= 10 cm) jedoch schon sehr weit ab. D. h. Sandschichten dünner als 30 cm sind für die Filtration nicht mehr brauchbar. Die

Digitized by

Organismen resp. deren Keime dringen schon in zu grosser Zahl bis in die kritische Zone vor und gelangen leicht aus den bei der Feststellung der Filtrationsgeschwindigkeit angegebenen Ursachen in das filtrirte Wasser.

Demgemäss wird hier beim Betriebe verfahren. Das Filter erhält eine neue Füllung, wenn auch noch mehr als ca. 30 cm Sand darin liegen. Doch wird der frische Sand nicht ohne weiteres auf den alten geschüttet, sondern von letzterem je nach Umständen die oberste Lage abgenommen; je nach Umständen, d. h. je nachdem man es mit einem bedeckten oder mit einem offenen Filter zu thun hat. Bei offenen Filtern genügt es, die Sandschicht an dem Sonnenlicht zu oxydiren. Die Art der Manipulation habe ich an anderer Stelle schon beschrieben, ohne jedoch einen Maassstab für den Effect angeben zu können. Die bacteriologischen Untersuchungen haben auch diese Lücke ausgefüllt. Die oxydirende Wirkung der Sonnenstrahlen ist in der That erstaunlich und kommt der einer starken Erhitzung ziemlich gleich. In einer aus den oberen Partien eines Sandfilters entnommenen Sandprobe, die, bevor sie der Sonne exponirt wurde, pro Kilogramm mehr als 600 Millionen entwicklungsfähiger Keime enthielt, blieben davon, nachdem sie vollständig gedörrt war, nicht mehr als etwa 60 Millionen, also der zehnte Theil, übrig. Werden in den Oxydationsprocess auch die tiefen Schichten, die — eine vorsichtige Filtration vorausgesetzt — viel weniger inficirt sind, einbezogen, so erlangen sie einen Grad von Reinheit, der durch Waschen allein nicht erzielt werden kann. Darin documentirt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen offenen und bedeckten Filtern und zwar zu Gunsten der ersteren. Er lässt sich einigermaassen, aber nicht vollständig ausgleichen, wenn man aus den bedeckten Filtern nach längeren Betriebsperioden — mindestens alle zehn Jahre — die untere Sandschicht gänzlich herausnimmt und durch neues, höchst sauber gewaschenes Material ersetzt.

c) Der chemische Effect.

Wir haben bisher die Sandfiltration nur als einen Process betrachtet, durch welchen im Wasser suspendirte, nicht hineingehörige, lebende und todte Körperchen zurückgehalten werden. In vielen Fällen ist damit jedoch nicht genug geschehen, sondern es handelt sich weiter darum, die Eigenschaften des Wassers an sich als Flüssigkeit zu verbessern. Nicht selten enthalten Wasser gelöste Substanzen, durch welche ihre Brauchbarkeit — sei es als Trinkwasser oder zu ökonomischen Zwecken — sehr beeinträchtigt wird. Ein Beispiel dieser Art sind die Gewässer des norddeutschen Flachlandes, welche vielfach in Folge einer Auslaugung mooriger Terrains eine hässliche, braune Färbung und einen unangenehmen, multrigen Beigeschmack besitzen, und obschon die humösen Substanzen, denen diese üblen Eigenschaften ihre Entstehung verdanken, nicht im mindesten gesundheitsschädlich sind, so werden sie doch allgemein als eine grosse Belästigung empfunden.

Die Fälle, wo in Folge mineralischer Auflösungen ein Wasser verbesserungsbedürftig geworden, schliesse ich hier als nicht zum Gegenstande gehörig aus. Die Entfernung solcher Stoffe muss einem chemischen Verfahren vorbehalten bleiben. Aber nach Analogie der Vorgänge im natürlichen Boden ist man berechtigt, von der Sandfiltration wenigstens eine gewisse Rückwirkung auf organische Verunreinigungen des Wassers zu erwarten, und es kommt jetzt darauf an, für ihre Leistungsfähigkeit nach dieser Richtung hin ebenfalls einen Maassstab zu gewinnen, wozu am sichersten die völlige Durchführung des Vergleiches mit dem Boden dient.

Der Boden, und zwar nicht allein der humusreiche, sondern auch schon der magere Sandboden hat die Fähigkeit, im Wasser gelöste organische Stoffe der verschiedensten Art zu absorbiren. Einer Erschöpfung seines Absorptionsvermögens wird indessen im natürlichen Laufe der Dinge durch die gleichzeitig eingeleitete Mineralisirung der aufgenommenen organischen Stoffe entgegengearbeitet. Es ist das bekanntlich eine Art Selbstreinigung des Bodens, die mit Nitrification und Kohlensäurebildung abschliesst. Letztere beiden Processe, welche sich übrigens auch auf die im Wasser verbliebenen, nicht absorbirten organischen Reste

erstrecken, nehmen, abgesehen von einem gewissen Optimum der Temperatur, nur dann einen energischen Verlauf, wenn Sauerstoff in sehr grossem Ueberschuss zugegen ist; sie spielen sich daher fast gänzlich in dem oberhalb des zusammenhängenden Grundwasserspiegels liegenden Schichtencomplexe ab, wo die volle Wassercapacität noch nicht erreicht ist, sondern die Capillaren zum grossen Theile noch mit atmosphärischer Luft angefüllt sind. Dort ist das Wasser in einer Weise ausgebreitet, dass es dem Sauerstoffe der Luft die denkbar grösste Berührungsfläche darbietet; dort kann auch nie ein Mangel an Sauerstoff eintreten, da jeder Verbrauch augenblicklich durch die ungehemmte Luftcirculation wieder ersetzt wird. Die oberen Erdschichten sind ferner ungemein reich an Mikroorganismen, und obgleich es noch nicht gelungen ist, die saprophytischen Species derselben, welche bei der Umwandlung des organischen Stickstoffes und Kohlenstoffes als Werkzeuge dienen, zu isoliren und im Einzelnen zu studiren, so ist doch sicher, dass sie nirgends fehlen und überall im Interesse der Vegetation ihre eigenthümliche Thätigkeit ausüben. Endlich ist der Aufenthalt des Wassers in dieser für seine Reinigung so belangreichen Zone ein äusserst ausgedehnter, die pro Flächeneinheit des Bodens im Laufe eines ganzen Jahres versickernde Wassermenge jedoch eine sehr geringe. Für Berlin ist z. B. eine jährliche Regenhöhe von 59,7 cm festgestellt; selbst wenn die Hälfte der gesammten Niederschläge, was doch gewiss eine hohe Annahme ist, in den Boden eindringt, so saugt 1 qm Fläche durchschnittlich im Jahre nicht mehr als 0,287 cbm Wasser auf.

Wo alle die erwähnten Bedingungen erfüllt sind und das natürliche Gleichgewicht der Kräfte nicht gestört wird, hat der Boden in der That ein grosses Leistungsvermögen; er reinigt Spüljauche bis zu einem Grade, dass sie fast trinkbar wird und verträgt davon sicherlich eine grössere Quantität als die Regenmenge ist, wenn einer Verjauchung durch etwaige Anstauung des Grundwasserstandes auf geeignete Weise vorgebeugt ist. Bei den Berliner Rieselfeldern kommt z. B. durchschnittlich auf 1 qm Land 1 cbm Jauche.

Im Vergleiche zum Boden befindet sich ein gewöhnliches Sandfilter in einer recht ungünstigen Lage. Bei ihm geschieht fast das Gegentheil von Allem, was jenem zum glänzenden Erfolge verhilft. Zunächst schon, welcher Unterschied in der Stellung der Aufgabe!

Nehmen wir für das Sandfilter mit Rücksicht auf die Betriebspausen pro Jahr nur 300 Arbeitstage, während dieser Zeit aber eine gleichmässige stündliche Filtrirgeschwindigkeit von 100 mm an, so filtrirt 1 qm Sandfläche jährlich die Wassermenge $300 \times 2{,}4 = 720$ cbm ab, d. i. mindestens $\frac{720}{0{,}287} = 2510$ mal soviel, wie in derselben Zeit eine gleich grosse Bodenfläche der hiesigen Gegend an Regen aufsaugt.

Die zur Filtration verwendeten Flusswasser haben selten eine so hohe Oxydirbarkeit wie die Spree. Zur Oxydation der organischen Substanzen werden indessen auch in günstigeren Fällen nicht weniger als 20 mg Kaliumpermanganat pro 1 l verbraucht werden. Wir können nun, soweit nach dem Verhalten gegen Kaliumpermanganat Vergleiche erlaubt sind, die dem Filter zufallende Aufgabe als identisch mit der betrachten, dass der Boden ein Wasser von einer Oxydirbarkeit entsprechend $20 \times 2510 = 50200$ mg Kaliumpermanganat zu reinigen habe, welches ihm in gleichen Mengen und Zeiten wie der aufgesaugte Regen zugeführt werde (0,287 cbm pro 1 qm im Jahr).

Die Spüljauche, mit welcher Rieselfelder getränkt werden, hat zwar eine wechselnde Concentration, ihre Oxydirbarkeit dürfte aber höchstens einem Verbrauche von 1000 mg Kaliumpermanganat pro Liter gleichkommen. Versinkt von solcher Jauche auf 1 qm Land jährlich 1 cbm oder etwa fünfmal soviel als an Regen versickert, so ist nach gänzlich vollendeter Reinigung derselben erst eine Wirkung entsprechend $1000 \times 5 = 5000$ mg Kaliumpermanganat erzielt und die gestellte Aufgabe zum grössten Theile noch unerledigt.

Ob der Boden viel mehr zu leisten im Stande sei, ist mindestens fraglich, da seine Wirkung um so schwächer wird, je mehr die Befeuchtung zunimmt und endlich fast ins Stocken kommt, sobald überall die volle Wassercapacität erreicht ist.

Wir sehen daraus, dass bei der Bewältigung der grossen Wassermassen, welche im Laufe eines Jahres über ein Sandfilter gelassen werden, ein durchgreifender chemischer Effect überhaupt unmöglich ist, selbst wenn wir auf die ungeschwächte Mitwirkung aller derjenigen Factoren rechnen dürften, welche zusammen im Boden das Werk der Reinigung vollziehen. Das ist nun vollends ganz und gar nicht der Fall.

Erstens kann es schon zu keiner belangreichen oder gar andauernden Absorption der organischen Substanzen kommen. Dieselbe spielt höchstens bei Anfang des Filtrirens eine schnell vorübergehende Rolle; sie erlischt, sobald die Flächen der Sandkörnchen belegt sind, und läuft keineswegs auf eine Ausfüllung des Porenvolumens aus. Beim probeweisen Filtriren gefärbter Flüssigkeiten wird man immer finden, dass die färbenden Substanzen, wenn überhaupt, so doch nur kurze Zeit zurückgehalten werden. Durch Anwendung sehr dicker Schichten recht feinen Sandes liesse sich allerdings das Absorptionsvermögen des Filters erheblich verstärken, aber was wäre gewonnen, wenn es anstatt in zwei bis drei Tagen spätestens doch in ebenso viel Wochen wieder erlösche und nicht dauernd erhalten bliebe! Für eine Restitution aber fehlen die Bedingungen, die oben bei flüchtiger Skizzirung der Vorgänge im Boden bereits angegeben wurden.

Im Gegensatze zu den oberen Bodenschichten ist die filtrirende Sandschicht ganz und gar mit Wasser angefüllt und die atmosphärische Luft vollständig daraus verdrängt. Eine Selbstreinigung der Sandschicht analog derjenigen des Bodens ist also ausgeschlossen oder doch wenigstens auf ein so geringes Maass beschränkt, dass die Filtration davon keinen nennenswerthen Nutzen haben kann. Für die fortlaufende Reinigung des Wassers mit Hülfe eines Sandfilters kommen folglich allein diejenigen Reactionen in Betracht, welche entweder durch die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen oder durch die mineralische Zusammensetzung des Sandes vermittelt werden. Sie haben ebenfalls einen grossen Ueberschuss von atmosphärischer Luft zur Voraussetzung und gerathen in Stillstand bei mangelndem Sauerstoff. Man erkennt hieraus als ein weiteres, höchst ungünstiges Unterscheidungsmerkmal zwischen der künstlichen Sandfiltration und dem Boden, dass ihr nur ein Minimum von Sauerstoff zur Verfügung steht, lediglich die geringe, im Wasser selbst aufgelöste Menge. Die Mineralisirung der organischen Substanzen wird dadurch ausserordentlich gehemmt und kann trotz der Gegenwart zahlreicher Mikroorganismen über ein kümmerliches Anfangsstadium nicht hinauskommen.

Nachdem im oberen Sande der Sauerstoffconsum durch Mikroorganismen begonnen, finden die übrig bleibenden und in den unteren Sand hineingelangenden Reste keine andere Gelegenheit zur Action zu gelangen, als auf dem durch die Zersetzung eisenhaltiger Silikate geschaffenen Umwege. Dazu reicht die flüchtige Berührung des Wassers mit dem Sande keineswegs hin. Das Wasser verweilt in einer Sandschicht von 0,6 m Dicke, eine stündliche Filtrirgeschwindigkeit von 100 mm vorausgesetzt, kaum zwei Stunden, und oft wird sich der Aufenthalt noch mehr verkürzen, da ja die Menge des Sandes periodisch abnimmt. Bei einer sich darbietenden Gelegenheit, den Wirkungsgrad der vom Sande ausgehenden Reactionen zu prüfen, wurde gefunden, dass eine sehr lange Zeit — mindestens sechs Wochen — vergeht, bevor durch sie der im Wasser gelöste Sauerstoff vollständig verzehrt wird. Von einer auf wenige Stunden beschränkten Berührung des Wassers mit dem Sande kann man füglich so gut wie nichts erwarten.

Die chemischen Veränderungen, denen das Wasser während der Filtration unterliegt, sind denn auch, wie genugsam bekannt, sehr geringfügige. Nitrifikation und Kohlensäurebildung bleiben in den Anfängen stecken, da für sie von dem wenigen im Wasser gelösten Sauerstoff höchstens 15 bis 20 % disponibel gemacht werden. Die am Spreewasser bemerkbaren Folgen der Filtration sind eine geringe Steigerung der Härte (Durchschnitt aus x Analysen $^1/_4{}^0$), die Vernichtung eines schwachen Ammoniakgehaltes (bis 0,2 mg pro Liter) und das Auftauchen einer kleinen Menge Salpetersäure, die im unfiltrirten Spreewasser gewöhnlich gänzlich fehlt.

Werfen wir nun einen Blick auf die Gesammtheit der beim Filterbetriebe beobachteten Erscheinungen zurück, so kommen wir zu dem Urtheile, dass sich der Praktiker wohl zu hüten habe, von der Sandfiltration mehr als Billiges zu fordern. Ihr Leistungsvermögen ist kein absolutes, sondern ein durchaus relatives; sie klärt das Wasser hinreichend, wenn die Körperchen, die seine Trübung verursachen, entweder gröberen Kalibers oder bei sehr feiner Zertheilung in beschränkter Zahl vorhanden sind; sie gewährt ferner genügenden Schutz gegen die eventuelle Uebertragung von Infectionsstoffen, so lange die Quellen, aus denen sie selber schöpft, nicht übermässig belebt sind; am unwirksamsten verhält sie sich gegen chemische Verunreinigungen. Wollte man speciell in letzterer Beziehung ihren Effect steigern, so würden dazu sehr grosse Mengen Sandes und eine nicht mehr nach Stunden sondern nach Tagen zählende Zeit gehören. Man wäre gezwungen, eine viel grössere Annäherung an die Vorgänge in der Natur zu versuchen und den Anlagen eine Ausdehnung zu geben, die jedes Maass überschritte.

d) Die bei der Filtration gebräuchlichen Hülfsverfahren.

Das einfachste und bequemste Mittel, eine Ausgleichung der Unvollkommenheiten des Filtrirprocesses herbeizuführen, ist, dass man eine Bezugsquelle von genügender Reinheit aufsucht. Entlegene Seen, die dem Einflusse der Besiedelung möglichst entzogen sind, verdienen dabei einen gewissen Vorzug vor den Flussläufen, da sie zugleich als Ablagerungsbassins einen beträchtlichen Werth haben. Sind sie sehr geräumig, so hat das Wasser Monate lang Zeit, die suspendirten Stoffe abzusetzen und kommt, da im ruhigen oder sehr wenig bewegten Mittel auch die Mikroorganismen allmählich niedersinken, in ausgezeichneter Weise vorbereitet auf die Filter. Man ist dadurch in der Lage, grössere Filtrirgeschwindigkeiten (mindestens 100 mm pro Stunde) anwenden und die Filteranlage auf das kleinste Maass beschränken zu können. Insofern machen sich die hohen Kosten, welche durch die weite Entfernung der Versorgungsstelle vom Stadtgebiete entstehen, zum Theile wieder bezahlt.

Nicht immer kann dieser Weg mit Erfolg beschritten werden, wo nun einmal kein Wasser von wünschenswerther Qualität zu haben ist, muss die Kunst ihr mühsames Werk nach Kräften durchzuführen suchen. Die fortwährende Verlangsamung der Filtrirgeschwindigkeiten bis zu den im Abschnitte a) für gewisse schwierige Fälle angegebenen Grenzen ist ein viel zu kostbares Mittel, um davon Gebrauch machen zu können, namentlich, wo das Klima zum Ueberbau der Filterflächen nöthigt. Diese Erwägung ist wohl hauptsächlich die Veranlassung geworden, dass man an manchen Orten die Ausführung der Filtration theilt, indem man am Centralpunkt die Gesammtmasse des Wassers nur in nothdürftiger Weise vorklärt, den einzelnen Consumenten aber anheimstellt, für die Erfüllung weiter gehender Ansprüche selbst Sorge zu tragen und sich zu dem Zwecke der Kleinfilter zu bedienen. Das heisst im Grunde genommen nichts anderes, als eine unbequeme Last auf die Schultern Anderer abwälzen. Schwerer jedoch als die Unbilligkeit wiegen die Bedenken, welche die Hygieniker mit Recht einem solchen System entgegenhalten. Die Gefahr einer eventuellen Ausbreitung von Krankheitsstoffen ist erst dann unterdrückt, wenn nicht allein das zum Trinken, sondern auch das zum Verbrauch bestimmte Wasser hinlänglich befreit ist von jenen winzigen Elementarorganismen, die bisweilen einen pathogenen Charakter besitzen. Ferner ist von derselben Stelle aus darauf hingewiesen worden, dass ein grosser Theil der im Gebrauche befindlichen Kleinfilter, und zwar namentlich die am weitesten verbreiteten, die Kohlenfilter, das Wasser im hygienischen Sinne nicht verbessern, sondern verschlechtern. Qualitativ befriedigende Resultate liefern zwar gewisse Thonfilter und diejenigen Systeme, bei denen sich das Wasser durch äusserst dichte, sehr kunstvoll hergestellte Scheiben hindurchbewegt; bei allen tritt indessen früher oder später die Insufficienz ein, und es ist sehr lästig, auf diesen Zeitpunkt immer ein wachsames Auge haben zu müssen. Ein gemeinschaftlicher Uebelstand der Kleinfilter ist noch ihre geringe Ergiebigkeit und das schnelle

Versagen, wodurch ein häufiger Wechsel des Filtrirmaterials geboten wird. Die Anwendung höherer Drucke hat sich hierbei als ein unzulängliches Gegenmittel erwiesen und zwingt ausserdem dazu, die Gefässe sehr fest und sorgfältig herzustellen. Im Ganzen kann man der Kleinfiltration im gegenwärtigen Stadium ihrer Entwicklung keinen höheren Werth als den eines Nothbehelfes einräumen; sie arbeitet theuer und ist unbequem. Wo es sich um besonders subtile Behandlung kleiner Quantitäten Wassers handelt und andere Aushülfe fehlt, ist sie am Platze. Wer aber gar das ihr zu Grunde liegende Princip: die Filterflächen derartig zu verdichten, dass die Durchtrittsöffnungen an Kleinheit noch die winzigsten der im Wasser vorkommenden Körperchen übertreffen, auf den Grossbetrieb übertragen will, gibt sich einem hoffnungslosen Bemühen hin (Breyer in Wien).

Die bisher besprochenen beiden Methoden zur Entlastung der Sandfiltration sind entweder, wie die Aufschliessung hinreichend reiner Bezugsquellen, auf Gelegenheiten beschränkt, oder erfüllen, wie die Combination mit Hausfiltern, ihren Zweck nur ganz einseitig und lückenhaft. Es ist aber für beide charakteristisch, dass sie die nothwendige Leistung der Sandfiltration auf ein Minimum zu reduciren suchen, und zwar die erstere von ihnen durch Benutzung gewisser in der Natur vollbrachter Vorarbeiten, die andere, indem sie den schwierigeren Theil der Aufgabe ausscheidet und nur in ganz beschränktem Umfange zur Erledigung bringt. Im Grunde genommen haben wir darin die Anfänge einer noch halb versteckten Arbeitstheilung zu erblicken, bei denen der Hydrologe eine mehr passive als active Rolle spielt. Die allgemeine und consequente Durchführung dieses Princips drängt ihn aber zu einem selbständigeren Eingreifen und führt in letzter Consequenz zu der Nothwendigkeit, alle diejenigen Stoffe, die von der Filtration nur schwierig oder gar nicht zurückgehalten werden und doch aus dem Wasser entfernt werden müssen, einem Vorverfahren zu überantworten.

Entsprechend den drei Wirkungsarten, die wir bei der Sandfiltration unterschieden haben, ist auch die Aufgabe des vorbereitenden Verfahrens, wenn es seinem Zwecke vollkommen entsprechen soll, eine dreifache; es muss sich durch dasselbe in einfacher Weise erreichen lassen eine directe chemische Einwirkung auf das Wasser, bestehend in der Entziehung der gelösten organischen Substanzen, zweitens eine möglichst vollständige Niederschlagung oder Tödtung der Mikroorganismen, drittens eine für die Filtration angemessene Formveränderung der suspendirten Stoffe durch Coagulation. Bei der Auswahl der dazu dienenden Mittel scheint auf den ersten Blick gar keine Verlegenheit entstehen zu können. Viele Fällungsmittel, welche bei der Reinigung von Abwassern seit langem in Gebrauch sind, wie Kalk, Alaun, Eisen oder Thonerdesalze bringen ja anscheinend die gewünschten Effecte hervor, indem sie unter Austausch mit gewissen Bestandtheilen des Wassers gallertartige Niederschläge bilden, welche die suspendirten Körper und zum Theile auch die gelösten organischen Stoffe einhüllen und zu Boden ziehen. Aber eben dieser Wechselwirkung wegen sind sie zu einer ausgedehnten Verwerthung bei der künstlichen Herstellung reinen und trinkbaren Wassers wenig geeignet; dazu sind sie nicht indifferent genug. Einzelne von ihnen sollten überhaupt von der Anwendung ganz ausgeschlossen bleiben, so z. B. der Alaun. Da an der Zersetzung dieses Doppelsalzes mit den Calciumcarbonaten des Wassers nur die eine Componente, das Aluminiumsulfat, betheiligt ist, so geht die andere, das schwefelsaure Kali, in Lösung über und vermindert bei unzulänglicher Verdünnung die Genussfähigkeit des Wassers in bedenklichem Grade. Ausserdem ist die Umwandlung der Calciumcarbonate in Sulfate für die Brauchbarkeit des Wassers zu technischen Zwecken nachtheilig (Kesselbetrieb).

Mit ähnlichen Uebelständen ist die Benutzung des Kalkes verbunden. Es ist unmöglich, immer so zu operiren, dass die zugeführte Menge des Kalkes sich gerade genau mit der Summe der freien und halbgebundenen Kohlensäure decke. Der geringste Ueberschuss an Kalk genügt aber schon, den Geschmack des Wassers zu verderben.

Erheblich günstiger als Alaun und Kalk verhält sich schwefelsaure Thonerde; sie hinterlässt im Wasser, wenn die nöthige Vorsicht geübt und jeder Ueberschuss vermieden

wird, wenigstens keine andere Nachwirkung als eine Aenderung des Gypsgehaltes. Von ihrer Anwendung muss das Grenzverhältniss der zulässigen Vermischung bestimmt werden. Dasselbe berechnet sich aus der Anzahl der an Kohlensäure gebundenen Härtegrade. Hat z. B. ein Flusswasser fünf solcher Grade und entspricht das zur Verfügung stehende Aluminiumsulfat der Formel $Al_2(SO_4)_3 + 18\,H_2O$, so würde bei einem Zusatze im Gewichtsverhältnisse von 1 : 5000 der Sättigungspunkt erreicht sein. Für den specifischen Zweck, den man bei der Anwendung des Aluminiumsulfates ins Auge fasst, müssen natürlich geringere Quantitäten genügen.

In der Praxis hat man davon bis jetzt nur in ganz vereinzelten Fällen und in der ausschliesslichen Absicht, humöse Farbstoffe aus dem Wasser zu extrahiren, Gebrauch gemacht. Insofern hat das Aluminiumsulfat mehr eine lokale als eine allgemeine Bedeutung; sie gewinnt dieselbe aber gerade unter Verhältnissen, wie sie die norddeutsche Tiefebene darbietet, und die in Holland am ausgeprägtesten sind. Es ist schon an anderer Stelle darauf hingewiesen worden, dass viele, durch die Niederungen träge dahinziehenden Flüsschen dieses Gebietes in Folge Auslaugung torfiger Gebilde ein bräunlich gefärbtes Wasser führen. Die Spree gehört zu dieser Categorie. Der Wunsch, die unschöne gelbe Färbung des Wassers zu beseitigen, hat hier zu vielen Versuchsarbeiten mit Aluminiumsulfat Veranlassung gegeben. Der erforderliche Minimalzusatz stellte sich auf 33,3 g pro 1 cbm Wasser, was dem Mischungsverhältniss 1 : 30000 entspricht; doch musste letzteres bisweilen auf 1 : 20000 gesteigert werden. Merkwürdig hoch klingt eine aus Holland stammende Angabe, wonach das Schiedamer Wasserwerk pro 1 cbm Wasser bis 125 g Alaun anwendet (1 : 8000), das ist gleichbedeutend mit dem Zusatze von 86 g Aluminiumsulfat auf die gleiche Quantität Wassers (1 : 11600). Ein so hoher Verbrauch ist mir nur vorgekommen bei Versuchen, stark lehmig getrübte Wasser mit Hülfe von Aluminiumsulfat vorzuklären.

Die Ermittelungen über das Verhältniss, in welchem das Aluminiumsulfat dem Wasser zugesetzt werden muss, dürften kaum dazu beitragen, seine Anwendung zu erleichtern. Die zuzufügenden Quantitäten sind auch im günstigsten Falle noch so gross, dass die Mehrkosten der Filtration sehr bedeutend ins Gewicht fallen. Selbst wenn das minimale Verhältniss 1 : 30000 innegehalten wird, sind für je 1000 cbm Wasser 33,3 kg Aluminiumsulfat in Anrechnung zu bringen, was (einen Preis von M. 20 pro 100 kg vorausgesetzt) eine Mehrausgabe von M. 6,66 bedeutet. Bisher pflegten sich die unmittelbaren Betriebskosten bei der Filtration selten auf mehr als M. 3 pro 1000 cbm filtrirten Wassers zu stellen. Die eventuelle Verwendung der schwefelsauren Thonerde käme also, wenn man allein den aus dem Materialverbrauch entstehenden Zuschlag berücksichtigt, mindestens einer Verdreifachung der jetzigen Betriebskosten gleich. In Gröningen erreichen dieselben pro 1000 cbm Wasser sogar die Höhe von 10 fl. Und neben den Betriebskosten wachsen auch noch die Anlagekosten. Das mit Aluminiumsulfat behandelte Wasser darf nicht eher auf die Filter geleitet werden, als bis die ausgeschiedenen Thonerdeflocken beinahe vollständig niedergesunken sind. Bleiben grössere Reste davon im Wasser suspendirt, so versagen die Filter schon in 2 bis 3 Tagen oder auch noch früher. In Gröningen gewährt man daher acht Stunden Zeit zum Ablagern, was sich mit meinen Erfahrungen ebenfalls deckt. Die Niederschläge sind übrigens sehr voluminös und machen ein häufiges Ausräumen der Bassins nöthig.

Wählt man statt der schwefelsauren Thonerde Eisenchlorid (wie es ebenfalls auf einem holländischen Werke, in Gonda, geschieht), so hat man beim Betriebe ganz dieselben Plagen, wahrscheinlich aber noch grössere Ausgaben zu gewärtigen, da der Preis dieses Materials denjenigen des Aluminiumsulfates erheblich übersteigt.

Abgesehen von den in Holland gemachten Anfängen haben die Niederschlagsverfahren nach dem Vorbilde der Abwasserreinigung keinen weiteren Eingang in die Technik der Wassergewinnung gefunden. Für grosse Verhältnisse sind sie viel zu theuer, daneben ist die Sicherheit des Filtrationsbetriebes gefährdet und der Erfolg nicht in allen Stücken befriedigend. Ausserdem würde der allgemeine Widerwillen gegen ein mit Chemikalien be-

handeltes Trinkwasser schwer zu besiegen sein, zumal er, wie wir gesehen haben, nicht ganz unbegründet ist.

Die Neigung des Publikums zu Vorurtheilen zwingt insbesondere den Hydrologen zur grössten Vorsicht und macht die Auswahl seiner Hülfsmittel zu einer ebenso schwierigen wie knappen. Am wohlsten wäre ihm, wenn die Behandlung des Wassers mit reiner atmosphärischer Luft für seinen Zweck ausreichte. Die directe Oxydation der organischen Verunreinigungen vollzieht sich leider so langsam, dass sie nicht abgewartet werden kann; die reichliche Zuführung fein vertheilter Luft ändert daran verhältnissmässig wenig. Der im Wasser gelöste Atmosphärsauerstoff erlangt aber auf indirectem Wege eine grosse Actionsfähigkeit und zwar durch Vermittelung reinen, metallischen Eisens, dessen Wirkungsweise den Gegenstand des nächsten Abschnittes bilden wird.

(Schluss folgt.)

Der internationale Preiswettbewerb und die Ausstellung von Gasapparaten zu Brüssel.

Wir erhalten von unserem Correspondenten den nachstehenden Bericht über die im Titel genannte Ausstellung.

Die zur Zeit in Brüssel eröffnete Ausstellung von Gasheizapparaten, die eine Fortsetzung des am 1 October v. J. in dieser Stadt eröffneten internationalen Preiswettbewerbes bildet, gestattet unter den Fabrikaten der verschiedenen Länder einen interessanten Vergleich in dem Gebiete der Gasfeuerung. Keines dieser Länder beschränkt sich ausschliesslich auf irgend eine einzige Hauptconstructionsform; nichtsdestoweniger kann man aber die Wahrnehmung machen, dass immer ein bestimmtes Constructionsprincip in dem einen Lande mehr denn in dem anderen in Gunst und Ansehen steht.

Der Engländer bevorzugt die Oefen mit strahlendem Feuer, von denen die meisten eine Asbestgarnitur auf feuerfesten Thonplatten enthalten, wie die Oefen des Hauses Leoni in London, Wright in Birmingham etc.

Das Haus Wilson in Leeds hat ein Strahlenfeuersystem eingesandt, in welchem die entleuchteten Gasflammen auf ausgeschnittene Gussplättchen stossen, welche dadurch mehr oder weniger glühend werden.

Die Firma Sugg in London stellt unter anderem Oefen aus, welche denen von Foulis sehr ähnlich sind und bei denen die Flammen der Bunsenbrenner durch eine Art Rinnen hindurchschlagen, welche in einem feuerfesten Steine tief eingegraben sind.

Die deutschen Constructeure haben fast alle hohe Oefen von cylindrischer oder viereckiger Form eingesandt. Diese Gestalt ist jedenfalls die zweckmässigste, um auf einem kleinen Platze eine vollständigere Abkühlung der Verbrennungsproducte und in Folge dessen einen grösseren Nutzeffect zu erreichen. Der Kutscher-Ofen aus Leipzig ist eine gut durchgeführte Construction, leider gibt derselbe aber wenig oder gar keine strahlende Wärme. Nur einzig der Ofen von Siemens in Dresden macht die Wärmestrahlung der Flamme nutzbar, allein die Höhendimension ist zum Zweck der Abkühlung fast übermässig gross.

Der Ofen nach System Wobbe ist von niedriger Form; er besitzt fünf oder sechs Brenner von der allbekannten Art dieses Erfinders und nutzt die Wärme recht gut aus.

Auch das Modell Braunwald aus Metz sei erwähnt als ein Ofen von einfacher und dauerhafter Construction.

In Frankreich standen dagegen von jeher die Reflectoröfen im besten Ansehen. Dieser Typus besitzt in seiner gewöhnlichen Form nur einen sehr mässigen Wirkungsgrad, wodurch auch der Umstand erklärt wird, dass bei der Preisbewerbung die gewöhnliche Ausführung gar nicht auftrat. Mr. Mortimer in Paris stellt einen Ofen in Metallguss aus, welcher aus einer Anzahl über einander gesetzter, mit vorspringenden Flügeln (Rippen) versehener Ringe zusammengesetzt ist; der Cylinder, den dieselben bilden, wird innerlich durch Blauflammenbrenner geheizt.

Mr. Levallois in Rouen stellt Oefen aus mit feuerfestem Stein und Asbest und mit zurückgebogenen Rohren, welche die Flammen resp. die Heizgase behufs Abgabe ihrer Wärme durchströmen.

Die Oefen von André Legrand in Lyon, Jourdan in Paris u. A. zeigen verschiedenartige Combinationen von Circulationsrohren behufs Wärmeabgabe der Verbrennungsproducte.

Belgien weist ausser einigen Ofenconstructionen von runder oder viereckiger Gestalt noch drei Reflectoröfen auf. Zwei derselben weichen nur in kleinen Details von einander ab und sind nach System Monsel construirt, d. h. ein Brennerrohr mit kleinen Bohrungen für Leuchtflammen befindet

sich vor einem Reflector im oberen Theile des Ofens; quer durch die Züge gehen verticale Rohre, durch welche die Luft hindurchstreicht und sich erwärmt.

Der dritte Reflectorofen ist der von Herrn Wybauw, Ingénieur du service de l'éclairage in Brüssel vorgeführte Ofen, welcher in dem bemerkenswerthen Wettkampfe den Preis von fr. 6000 erhalten hat, weshalb wir ihm wohl einige besondere Zeilen widmen dürfen.

Wir hoffen, dass es uns möglich wird, eine ausführlichere Beschreibung des preisgekrönten Ofens zu geben, vorläufig müssen wir uns mit einigen allgemeinen Angaben begnügen. Der Ofen ist in zwei Modellen vorhanden; das erstere unterscheidet sich in seinem äusseren Ansehen kaum von den bekannten Reflectoröfen; es ist bestimmt, als Kamineinsatz zu dienen, oder die Mittelpartie eines Ofens — eines sog. Büffetofens — zu bilden. Die obere Partie des Ofens enthält einen beweglichen Theil, der zum Tellerwärmen dienen kann, oder um ein Wassergefäss für die Befeuchtung der Zimmerluft über dem Feuerraum aufzunehmen. Das zweite Modell zeigt einen viereckigen, ziemlich eleganten Ofen von dem Typus der kleineren Reflectorofen, für einen Gasverbrauch von 300 bis 400 l pro Stunde, sowie auch der grösseren Oefen, welche für sich allein aufgestellt werden sollen. Man kann erkennen, dass dieser Ofen das Werk eines Mannes ist, der lange Zeit hindurch die Bedingungen, die ein guter Gasofen insgesammt erfüllen soll, studirt hat.

Von den im Handel befindlichen Oefen strahlen die einen die Wärme in die tieferen Schichten des Zimmers, wobei sie nur einen schwachen Nutzeffect ergeben, die anderen von der Form der Circulieröfen geben zwar einen guten Nutzeffect, allein die Wärme steigt direct gegen die Decke und lässt die unteren Regionen verhältnissmässig kalt.

Die ersteren, zu denen die Mehrzahl der englischen Oefen gehört, verbreiten sehr leicht schlechte Gerüche, sei es in Folge des Oeffnens einer Thüre oder des Vorübergehens einer Person vor den Flammen; die zweite Art gewährt nicht den freundlichen und wohlthuenden Anblick des Feuers und veranlasst im Ofen sehr häufig Wasserbildungen.

Die Tabelle B in dem Berichte des Preisgerichtes [1]) zeigt, dass der Wybauw'sche Ofen nach Verlauf einer Stunde in den unteren Zimmerregionen eine gleichmässige Erwärmung von 0,54 der Erwärmung an der Decke erzeugt, während fast alle anderen die Zahl 0,25 nicht überschreiten. Gerade dieser Vorzug scheint von dem Erfinder hauptsächlich erstrebt worden zu sein, und auch wir erachten ihn als von grossem Werthe.

In der That erzeugt ein solcher Ofen eine äusserst angenehme Wärme, um die Füsse und die unteren Glieder der sich dem Ofen Nähernden zu erwärmen; überdies macht diese Wärme ihre wohlthuende Wirkung vom ersten Moment an fühlbar, und eine vor dem Ofen stehende Person kann sich vollkommen wärmen, auch wenn sich im Zimmer selbst noch kein nennenswerther Wärmeeffect wahrnehmen lässt. Der Erfinder hat die Wärmestrahlung seines Ofens bis zum Maximum gehoben; zu diesem Zwecke führt er zu dem Brennerrohr einen durch die abziehenden Verbrennungsproducte stark überhitzten Luftstrom und bildet ausserdem vermittelst einer feuerfesten Platte über den Flammen einen sehr mächtigen Wärmereflector.

Die in den Verbrennungsproducten enthaltene Wärmemenge wird durch Regeneration noch nutzbar gemacht, indem man erstere durch die hinter und unter dem blankkupfernen Reflector liegenden Abzugsrohre hindurchziehen lässt. Diese Rohre liegen in derart verlaufenden Zügen, dass der heisse Strom senkrecht gegen die metallenen Heizflächen stösst, und zugleich auch der aufsteigende Strom der frischen Luft senkrecht auf die heissen Flächen trifft.

Jede Metallfläche, die auf diese Weise von der einen Seite erhitzt ist, wird von der anderen Seite wieder abgekühlt, und das ist es eben, was von den gewöhnlich angewandten Ofenzügen meist nicht erreicht wird, da Letztere sehr häufig durch einfache, in den Ofen eingesetzte Zungen hergestellt werden, um welche der heisse Strom der Verbrennungsgase herumschlägt. Dadurch wird nur der Weg der Gase verlängert, die Zunge auf beiden Seiten erhitzt und der Zug verlangsamt und geschwächt.

Daher kommt es auch, dass der preisgekrönte Ofen trotz des sehr kurzen Weges für die Verbrennungsproducte doch den grossen Wirkungsgrad von 84 % aufweist; die noch verbleibenden 16 % dienen zur Erzeugung des Zuges.

Nicht zu vergessen ist noch ein bemerkenswerthes Detail dieses Ofens. Der Innenraum vor dem Reflector steht vermittelst eines kurzen Rohrstückes mit einem Schieber in directer Verbindung mit dem Schornsteine. Zündet man den Ofen an, so ist dieser Schieber geöffnet, die Verbrennungsproducte ziehen ohne Umweg unmittelbar in den Schornstein, erwärmen denselben und erzeugen dadurch sofortigen Zug. Nach Verlauf einiger Minuten schliesst der Schieber diese directe Verbindung in Folge der Ausdehnung ab und die Verbrennungsproducte werden alsdann durch die Regenerations-

[1]) Wir kommen auf den Inhalt dieses Berichtes noch zurück. D. Red.

rohre abgeführt. Die Flammen sind der Einwirkung der Luftströmungen im Zimmer vollkommen entzogen, und ist das Auftreten irgend eines Geruches geradezu unmöglich. Ebenso wenig findet in dem Ofen irgend welche Condensation von Wasserdampf statt.

Endlich lässt sich die Stärke der Flamme nach Wunsch leicht reguliren, der Consum kann bedeutend verringert, oder wenn es kalt ist, bis nahezu auf das Doppelte des normalen vermehrt werden, eine äusserst wichtige Eigenschaft und werthvolle Fähigkeit; denn gar oft hatten wir Gelegenheit, die Unzulänglichkeit einer Gasofenheizung bei kalter Witterung zu constatiren.

Der normale Stundenverbrauch des prämiirten Ofens beträgt 600 bis 700 l Gas und kann bis auf 1,2 cbm gesteigert werden; sein Preis ist frs. 140; das kleinere Modell für frs. 90 besitzt einen normalen Consum von ½ cbm.

Wir hoffen, in Bälde in der Lage zu sein, eine Constructionszeichnung dieses eigenartigen Apparates mittheilen zu können, da er einen grossen, für unsere Industrie nutzbringenden Fortschritt zu verwirklichen scheint.

Für den besten Gaskochapparat hat, wie bereits berichtet, Herr Wobbe den Preis von frs. 1000 davongetragen.

Der für den besten Küchenherd bestimmte Preis ist nicht bewilligt worden.

Die genauere Betrachtung dieser verschiedenen Apparate schien uns vorläufig nicht genug Interessantes zu bieten; wir haben keine besonderen Neuconstructionen darunter gefunden, und alle die ausgestellten Constructionsgrundformen sammt der Legion Varianten erinnern an diejenigen, die wir auf den letzten Ausstellungen von Gasapparaten in Deutschland bereits wiederholt gesehen haben.

Das Preisgericht enthielt vier Gasdirectoren, ferner Universitätsprofessoren und mehrere Chemiker; der Bericht, den dasselbe über seine auf eine Dauer von fünf Monaten sich erstreckenden praktischen und wissenschaftlichen Untersuchungen und Befunde erstattet hat, ist beachtenswerth, und werden wir später ausführlich darauf zurückkommen.

Literatur.

Apparate zur Bestimmung von Sumpfgas in Grubenwettern. Die Apparate von P. v. Mertens und Brunlechner in Klagenfurt, welche auch zur Bestimmung geringer Mengen Leuchtgas in Luft Verwendung finden können, werden abgebildet und beschrieben in Dingler's Journ. 1887 Bd. 263 S. 234. Die Apparate sind dem Coquillon'schen (d. Journ. 1878 S. 40) nachgebildet; die Verbrennung des Sumpfgases wird in einem besonderen Verbrennungsraum vorgenommen und die Operation dadurch abgekürzt, dass man die Abkühlung nicht abzuwarten braucht.

Cokeöfen mit Gasfeuerung und Gewinnung der Nebenproducte. In Stahl und Eisen 1887 April S. 243 wird der im Jahre 1881 für die Vercokung wenig backender Steinkohle, sowie älterer Braunkohle construirte Ofen, welcher speciell für die Vercokung der Zsilthaler Braunkohlen (Siebenbürgen) von den Herren Ant. Mandersbach, Alf. Siersch in Reschitza eingerichtet ist, beschrieben und abgebildet.

Grosse Dr. W. in Vegesack (Bremen). Ueber eine neue Form von Photometern. Zeitschr. für Instrumentenkunde 1887 April S. 129 mit Abbildungen.

Wassergas. Das Comittee, welches zur Beurtheilung der Objecte auf der »Novelties-Ausstellung« in Philadelphia niedergesetzt wurde, hat Herrn Prof. Thaddeus S. C. Lowe für seine Erfindungen bezüglich der praktischen Gestaltung des Wassergasprocesses nach eingehenden Untersuchungen und Berathungen die »Elliot Cresson Medal« zuerkannt. Der Bericht des Comittees ist im Journ. of the Franklin Institute 1887 No. 2 p. 159 veröffentlicht. In demselben wird angeführt, dass der Genannte mit seinen Apparaten Wassergas von der Zusammensetzung 3,6 % CO_2, 42,1 % CO, 44,5 % H und 9,8 % N im Grossen zu einem Preis von 10 Cents für 1000 cbf erzeuge, das nicht nur zum Heizen vorzüglich sich eigne, sondern auch mittels der von Lowe erfundenen Glühbrenner zur Beleuchtung verwendet werden könne. Es werde auf diese Weise pro Cubikfuss Gasverbrauch 1,40 Kerzen Leuchtkraft erzeugt. Die Abnutzung des Brenners sei gering und die unbrauchbar gewordenen Glühkörper könnten mit sehr geringen Kosten und in einfachster Weise ausgewechselt werden. Näheres über die Brenner ist nicht angeführt und uns nicht weiter bekannt geworden.

Crookes, Odling und Tidy, drei englische Chemiker, welche sich seit Jahren mit der Untersuchung des zur Wasserversorgung von London gelieferten Wassers beschäftigen, haben der British Association for the Advencement of sciences 1886 einen Bericht über die Verbreitung von Krankheiten durch Trinkwasser vorgelegt. Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 263 S. 111

gibt von dieser Abhandlung nach Journ. of the Chemical Society 1886 p. 544 folgenden Auszug. In manchen, wenn auch nur sehr seltenen Fällen ist es sicher bewiesen, dass die Weiterverbreitung von Typhus und anderen Krankheiten auf den Genuss von schlechtem Trinkwasser zurückzuführen ist. Im Gegensatze dazu kommt es aber sehr oft vor, dass Leute Wasser, welches Abwasser von Städten und andere Unreinigkeiten enthält, täglich als Trinkwasser benutzen, ohne den geringsten Schaden zu nehmen. Noch vor 25 Jahren flossen die Abwasser von Oxford, Reading und anderen Städten alle in die Themse. In jener Zeit kamen auch bei der am Flusse wohnenden Bevölkerung ziemlich häufige Fälle von ansteckenden Krankheiten vor. Trotzdem waren aber solche Krankheitsfälle in der zu unterst am Flusse gelegenen Stadt London, welche Themsewasser als Trinkwasser benutzte, nicht häufiger als in den höheren Flussgegenden. Es geht daraus hervor, dass selbst bei Genuss von sehr stark verunreinigtem Wasser nur selten Ansteckungsfälle vorkommen. Es scheint also, dass die im Wasser vorhandenen ansteckenden Organismen sich wenig vermehren, sobald sie aus der für ihre Ernährung zuträglichen Flüssigkeit entfernt sind. Die Verf. führten Versuche in dieser Hinsicht mit dem die Milzkrankheit der Wollsortirer verursachenden Virus aus. Derselbe wurde zur Herstellung eines verdünnten inficirten Wassers mit reinem Wasser versetzt und nach mehrstündigem Stehen eine organische Stoffe enthaltende Flüssigkeit zugefügt. So behandelte Mikroorganismen haben nach 5 bis 6 Stunden noch genügende Lebenskraft, um sich zu vermehren; nach 18 Stunden dagegen tritt keine Vermehrung mehr ein. Es scheint daher, dass namentlich die grosse Verdünnung den menschlichen Körper vor der Wirkung dieser Organismen schützt, indem sie deren Lebenskraft vermindert oder ganz zerstört. Darum ist auch verständlich, warum die Bewohner von London durch den Genuss des schlechten Themsewassers nicht gelitten haben. Um alles Trinkwasser von London in dem Maasse zu verunreinigen, wie es in Odling's Versuchen geschah, wären täglich etwa 4500 cbm inficirte Flüssigkeit nothwendig. Um aber das gesammte Themsewasser bis zu diesem Grade mit Mikroorganismen zu verunreinigen, müssten etwa 227000 cbm Infectionsflüssigkeit zugesetzt werden. Jedoch selbst bei dieser in Wirklichkeit unmöglichen Verunreinigung wäre das Wasser, wie die Versuche zeigten, der Gesundheit nicht nachtheilig. Nach Berechnungen von Odling würde beim Zufügen von 1 Million Sporen zum Wasser der Themse nur eine Spore in 227 cbm Wasser vorhanden sein. Es ist allerdings sicher, dass Sporen länger im Wasser leben als Bacillen, mit denen obige Versuche angestellt wurden. Immerhin soll aus diesen Untersuchungen hervorgehen, dass man keine Befürchtungen über die Erzeugung ansteckender Krankheiten durch den Genuss von Themsewasser und Flusswasser überhaupt zu hegen braucht.

Leeds Alb. Wasserreinigung für städtische Wasserversorgungen. Vortrag vor dem Franklin Institute 26. December 1886 im Journ. of the Franklin Institute 1887 No. 2 p. 93. In dem Vortrag wird besonders auf englische Verhältnisse unter Anderem auch auf die neueren Anlagen für Manchester aus dem Lake Thirlmere und für Liverpool aus dem Wyrnwy Lake Bezug genommen. Sodann verbreitet sich der Verf. ausführlich über die von ihm angestellten Versuche über Lüftung des Wassers.

Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen. In No. 16 der deutschen Bauztg. 1887 wird in einem referirenden Artikel zur »Statistik der Blitzschläge in Gebäuden und über die Anlage von Blitzableitern« Folgendes ausgeführt: Bis in die jüngste Zeit hat man es als Streitfrage behandelt, ob und was an Gebäudebestandtheilen der Leitung anzuschliessen sei. Es kann jetzt aber keinem Zweifel unterliegen, dass es nicht nur rathsam, sondern nothwendig ist, in dem Gebäude vorhandene grössere Metallmengen, z. B. Metalldächer, eiserne Dachconstructionen, Stützen, Wasserbassins, lange Regenleitungen, elektrische Anlagen mit verzweigter Drahtleitung, mit den Blitzableitern zu verbinden, da alle diese Theile das Abspringen der Elektricität von der Blitzableitung begünstigen. Insbesondere ist das auch der Fall hinsichtlich der Gas- und Wasserrohre, die gute Erdleitungen bilden, und es muss als ein durchaus falsches Vorurtheil bezeichnet werden, wenn man aus der Verbindung Schäden für die Rohrleitungen z. B. Gasexplosionen, befürchtet. Mit einigen wenigen Vorsichtsmaassregeln beim Anschluss ist die Gefahr der Schädigung vollständig zu beheben, während sie bei nicht erfolgtem Anschluss in erhöhtem Masse besteht. Der Anschluss der Gasrohre ist ausserhalb der Gasuhren, da, wo die Leitung aus dem Hause tritt, zu bewerkstelligen. Zu- und Abflussrohre sind ebendaselbst durch Kupfertheile zu verbinden, und zwar geschieht der Anschluss nach Blankfeilung der Eisenrohre mittels Umlegung von Bleiplatten und Kupferbunden. Dass damit kein Entzünden des Gases ermöglicht werden kann, ist selbstverständlich, da das Gas im Rohre bei dem Mangel an Sauerstoff überhaupt nicht brennen kann.

Anschluss der Blitzableiter an Metallmassen in Gebäuden. Dingler's Journ. 1887

6. April Bd. 264 S. 46. Ueber die Nothwendigkeit des Anschlusses der Blitzableiteiter an alle im Inneren der Gebäude vorhandenen grösseren Metallmassen, namentlich der Gas- und Wasserleitungsrohre, der Heizrohre, der eisernen Treppen, Decken u. dgl., hat sich kürzlich auch die physikalische Section der französischen Akademie der Wissenschaften (Comptes rendus, 1886 Bd. 103 S. 1109) ausgesprochen. Dieselbe äusserte sich aus Anlass einer vom Minister des öffentlichen Unterrichtes an die Akademie gerichteten Anfrage über diese Angelegenheit in folgenden Worten: »Ja, es ist unerlässlich, dass gute Verbindungen zwischen der Blitzableiteranlage und allen metallischen Theilen von einiger Bedeutung, welche im Inneren der Gebäude vorhanden sind, hergestellt werden, wenn man in umsichtigster Weise den besten Schutz gegen Blitzschläge beschaffen will.

Die Section fügt dann noch hinzu, dass in den Fällen, wo mehrere Ableitungen auf dem Gebäude vorhanden sind und in verschiedenen Brunnen enden, in die erwähnten Verbindungen womöglich nach mehreren der Ableitungen zu führen sind und zwar an die den Metallmassen am nächsten kommenden. Die Section setzt dabei voraus, dass der Blitzableiter tadellos angelegt ist, und dass namentlich die Erdleitung nichts zu wünschen übrig lässt und zu keiner Zeit des Jahres trocken liegt.

Preisausschreiben.

Der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands schreibt einen Preis von mindestens M. 300 aus für eine Arbeit, welche bezweckt, die Feststellung der Siedetemperaturen der Benzolkohlenwasserstoffe bis zu den Xylolen aufwärts und einer Anzahl aus diesen zusammengesetzten, den Handelsbenzolen angepassten Gemischen bei verschiedenen innerhalb 720—780 mm liegenden Barometerständen. Auf Wunsch wird den Herren Bewerbern das zu der Arbeit nöthige Material zur Verfügung gestellt. Man hat sich deshalb an eines der Mitglieder der Publikations-Commission: Holtz, Jakobsen, Kraemer, Martius, Rütgers zu wenden. Näheres: Chemische Industrie 1887 April-Heft S. 123, wo auch interessante Erläuterungen des Herrn G. Kraemer über die Marktverhältnisse und Controle der Theerproducte, speciell Benzol, mitgetheilt ist.

Unter den Preisausschreiben des Vereins für Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen für 1887 und 1888 befindet sich folgende: Die goldene Denkmünze und M. 5000 für die beste Arbeit über die Licht- und Wärmestrahlung brennender Gase. Der Lösungstermin ist der 31. December 1888. Näheres in Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiss 1887 S. 18 ff.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 37525 vom 20. December 1885. J. Pintsch in Berlin. Kleinstellvorrichtung für Eisenbahnwagen-Laternen. — Die Vorrichtung ist derartig eingerichtet, dass von Seiten des Publikums die Flamme nur hell und dunkel gestellt, dagegen durch das Zugpersonal von aussen vermittels desselben Hahnes völlig gelöscht werden kann.

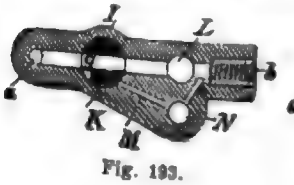


Fig. 193.

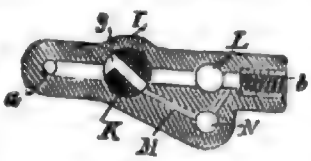


Fig. 194.

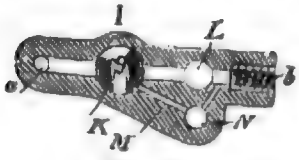


Fig. 195.

Der Kleinstellhahn *I* (Fig. 193, 194 und 195) ist ein Durchgangshahn, bei dem bei *a* das Gas eintritt, das Küken *K* passirt und bei *b* zur Flamme geführt wird. Die Regulirung der hellbrennenden Flamme geschieht durch Regulirungsschraube *L*. Von der Kükenbohrung geht ein Nebenkanal *M* aus, der wieder in das Ausgangsrohr *b* mündet und durch die Schraube *N* gedrosselt werden kann. Es sind nun drei Hahnstellungen möglich. In Fig. 193 ist der Hauptdurchgang geöffnet. Das Gas strömt von *a* nach *b* direct durch die Durchbohrung *g* des Kükens *K*. Die Menge des durchströmenden Gases ist lediglich von der Stellung der Schraube *L* abhängig. Die Flamme wird hell brennen. In Fig. 194 ist der Hauptkanal *a b* gesperrt, so dass das Gas nur durch *M* nach *b* gelangen kann. Die Menge des durchfliessenden Gases ist von der Stellung der Schraube *N* abhängig. Die Flamme wird klein brennen. Diese in Fig. 193 und 194 bezeichneten Stellungen des Kükens *K* können vom Innern des Wagens aus mittels einer besonderen Vorrichtung bewirkt werden. Letztere besteht aus einem in seiner Bewegung durch einen Ausschnitt beschränkten Stellhebel, dessen Nuss mittels Ausschnitts einen Stift der mit dem Hahnküken verbundenen Stange mitnimmt.

In Fig. 195 ist das Gas ganz abgesperrt. Diese Stellung kann nur vom Dach des Wagens aus vorgenommen werden.

No. 37515 vom 26. März 1886. A. Jahnke in Hamburg. Gas-Laterne mit Carburir-Einrichtung und Regulator für die Temperatur innerhalb der Laterne. — Eine unten geschlossene Glasglocke *A* ist mit einem Carburator *K* combinirt. Um nun eine zu starke Erhitzung des Carburators zu verhindern, wird äussere atmosphärische Luft durch ein oder mehrere Rohre *r* in die Glocke *A* gegen den Carburirapparat geleitet. Die Rohre *r* können durch Klappen oder Schieber *s* mehr oder weniger geschlossen werden. Die Regulirung dieser Klappe wird durch einen auf der Ausdehnung von Flüssigkeit, Luft oder Metallen basirenden Regulator automatisch ermöglicht. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführung ist die am Rohre *r* drehbar gelagerte Klappe *s* mit dem rohrartigen Doppelhebel ll^1 verbunden, welcher an jedem Ende ein Hohlgefäss xx^1 trägt. Die Mündungen von *l* und l^1 reichen bis nahe auf die Bodenflächen der zugehörigen Hohlgefässe, woselbst sie durch in diesen Gefässen enthaltene Flüssigkeit abgeschlossen sind. Das Gefäss *x* (links) bekommt ein Uebergewicht an Flüssigkeit gegen das andere x^1, so dass die Klappe *s* geschlossen bleibt, bis die Luft in der Glocke die normale, für den Carburirapparat günstige Temperatur übersteigt. Mit der Temperatur in *A* steigt zugleich die Erwärmung der Luft in den Hohlgefässen, und da *x* geschlossen, x^1 aber durch eine Oeffnung *d* mit der äusseren Luft in Verbindung steht, drückt die in *x* gespannte Luft Flüssigkeit nach x^1 über, wodurch sich die Klappe *s* öffnet und kalte Luft durch *r* einströmt. Sobald die Luft in *A* sich genügend abgekühlt hat, zieht sich die Luft in *x* zusammen, die äussere Luft wirkt auf die Flüssigkeit in x^1 und presst letztere wieder nach *x*, wodurch sich die Klappe schliesst.

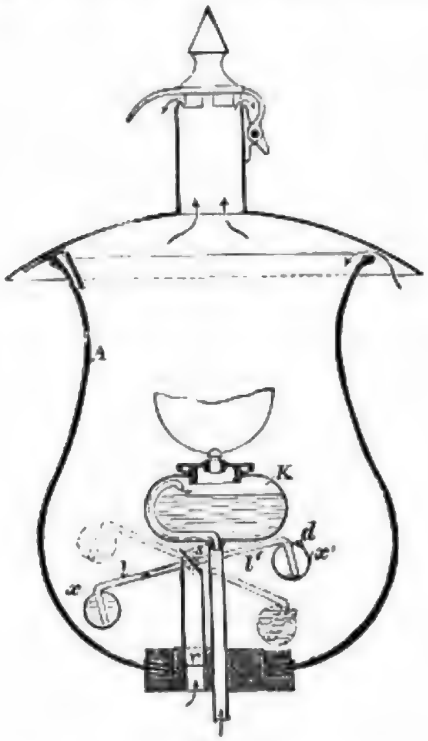


Fig. 196.

No. 36431 vom 13. December 1885. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft in Dortmund. Einrichtung an Wassergasgeneratoren zur Abdestillirung des frischen Brennmaterials. — Der Generatorschacht erstreckt sich nach oben über den zum Eintritt von Dampf und Austritt von Generatorgas bestimmten Kanal *S* hinaus. Der hierdurch geschaffene und an seinem oberen Ende mit einem Ableitungsrohr *R* versehene Raum *E* dient zum Austreiben der flüchtigen Bestandtheile des Brennmaterials mittels Wasserdampfes, welcher in einem Regenerator *B* überhitzt wird, der seine Wärme aus der Verbrennung des beim Warmblasen des Generators entwickelten Generatorgases empfängt.

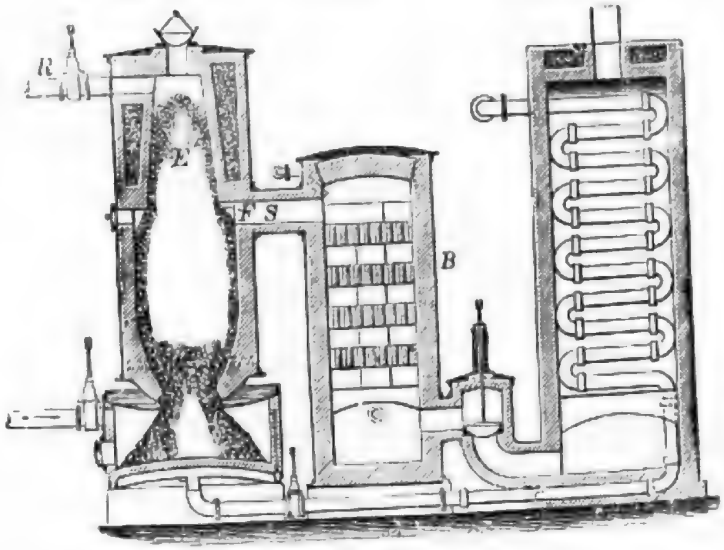


Fig. 197.

Die aus dem frischen Brennmateriale entstehenden Kohlenwasserstoffe sollen mittels Wasserdampfes in Wassergas umgesetzt werden, indem die Kohlenwasserstoffe demjenigen Dampf, welcher zur Erzeugung von Wassergas aus dem festen Brennmaterial dient, beigemischt werden und das Gemisch durch den erhitzten Regenerator geleitet wird.

No. 37798 vom 29. Januar 1886. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin und la Ramée in Freiburg i. Schl. Regulir- und Absperrventil für Theervorlagen im Gasanstaltsbetrieb. — Um den Flüssigkeitsspiegel in Theervorlagen nach Wunsch ein-

zustellen, ist die Anordnung getroffen, dass das Abgangsrohr aa', durch welches entweder Gas und Theer gemeinschaftlich oder nur der Theer abgeht,

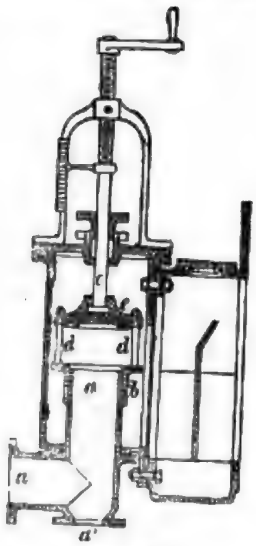


Fig. 198.

von einem dicht aufgeschliffenen Ring b umschlossen wird. Dieser Ring steht durch Stehbolzen d und die Scheibe e in Verbindung mit der Spindel c, so dass ein Auf- und Niederschrauben dieser Spindel auch den Ring b hoch- oder niederstellt und hierdurch den Stand der Flüssigkeit in der Vorlage erhöht oder erniedrigt. Wird die Spindel c ganz niedergeschraubt, so schliesst die Scheibe e das Abgangsrohr a vollständig ab

Klasse 32. Glas.

No. 36666 vom 15. December 1885. C. Döhring in Leipzig. Verfahren und Apparat zur Herstellung von Rohren mit Glaskern und einer Hülle aus Papierschichten und Holzcement.

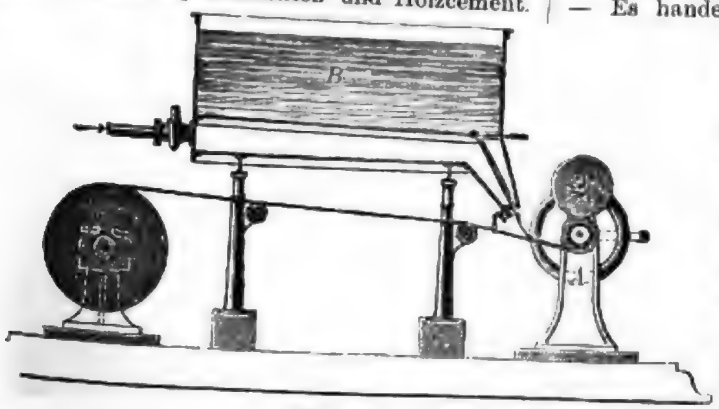


Fig. 199.

— Um ein Rohr zu erzielen, dessen Innenfläche von den durchströmenden Flüssigkeiten nicht angegriffen wird, und welches zugleich eine genügende Festigkeit besitzt, ist der Kern desselben von Glas und mit Papierschichten umwickelt, welche durch Holzcement oder ein anderes ähnlich wirkendes, zwischen je zwei benachbarten Papierbogen eingebrachtes Klebmaterial zu einem festen Ganzen verbunden werden.

Zur Ausübung dieses Verfahrens dient die Wickelvorrichtung A und der heizbare Holzcementbehälter B.

Klasse 34. Hauswirthschaftliche Geräthe.

No. 37384 vom 9. Februar 1886. (IV. Zusatz-Patent zu No. 17588 vom 10. August 1881.) J. Wobbe in Troppau, Oesterreich. Neuerungen an dem durch Patent No. 23949 geschützten Regenerativ-Gaskochapparat. — Der im Patent

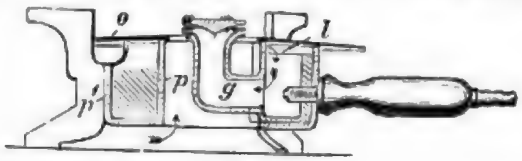


Fig. 200.

No. 23949 beschriebene Gaskocher mit Luftvorwärmung ist in folgender Weise modificirt: Die Eintrittsöffnung l der Luft nach der Mischdüse g ist nach oben gerichtet und in das eigentliche Kochgestell hinein verlegt, und zwar dicht unter einer das Gehäuse abdeckenden, die Luft erwärmenden Blechplatte o. Eine Scheidewand p umschliesst concentrisch den Brennerkörper Bei Fortfall des unteren Gehäusebodens wird diese Wand p, sowie die Gehäusewand p^1 durch von der Platte o herabhängende Ränder ersetzt.

Klasse 42. Instrumente.

No. 37865 vom 16. Februar 1886. National Meter Company in New-York, V. St. A. Einrichtung zur Regulirung von Wassermessern. — Es handelt sich um die Regulirung solcher Wassermesser, bei welchen von dem zu messenden Strom ein bestimmter Theil abgezweigt und aus der Messung dieses Theiles die Gesammtmenge bestimmt wird. Die durch Schmutzablagerungen, Reibungsänderungen u. s. w. etwa entstehenden Aenderungen in den Widerständen, welche dem Durchfluss des Wassers durch den Messapparat sich entgegenstellen, beeinflussen die Angaben des letzteren, und um diesen Einfluss möglichst klein zu machen, ist in den Wassermesser ein Widerstand, ein belastetes Ventil eingeschaltet. Der Widerstand ist verhältnissmässig sehr gross genommen, derart, dass nun die Zu- oder Abnahme der Widerstände der vorhin bezeichneten Art für die Angaben des Messapparates nur sehr wenig ausschlaggebend ist.

No. 37362 vom 3. April 1886. Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg. Neuerung an Thermometern. — Die Ausdehnung der Flüssig-

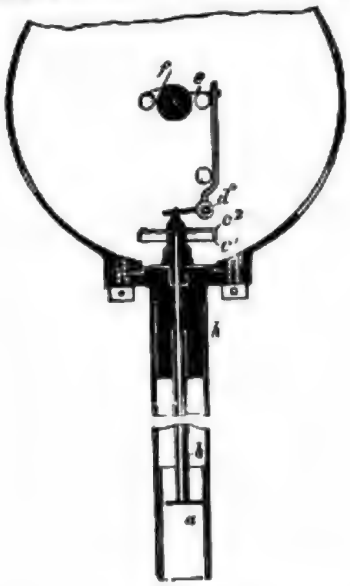


Fig. 201.

keit wird auf zwei dicht über einander gelagerte, gleichgeformte dünne Metallplatten c_1 und c_2 übertragen. Der Raum zwischen diesen Platten c_1 und c_2 ist äusserst gering bemessen, so dass nur eine sehr geringe Menge Flüssigkeit nöthig ist, um denselben auszufüllen. Durch ein Rohr b, welches sich an die durchbohrte untere Platte c_1 anschliesst, steht der Raum zwischen c_1 und c_2 mit dem der Wärmequelle ausgesetzten Flüssigkeitsbehälter a in Verbindung. Von der oberen Platte c_2 wird die Plattenausdehnung durch eine beliebige Vorrichtung $d\,e\,f$ auf ein Zeigerwerk übertragen. Das ganze System $a\,b\,c_1\,c_2$ ist mittels einer unter der Platte c_1 befindlichen Schraube in das äussere Metallstück h eingeschraubt, so dass die Ausdehnung des Metallrohres b ohne directen Einfluss auf die Zeigerstellung bleibt.

No. 37578 vom 23. Februar 1886. A. Shedlock in Jersey, City New-Jersey, und Ch. Singer in New-York, V. St. A. Apparat zum Anzeigen und Aufzeichnen von Druckänderungen. — Die Papiertrommel, auf welche die Aenderungen des Druckes (von Dampf u. dgl.) aufgezeichnet werden, ist als Mutter einer lothrechten, steilgängigen Schraubenspindel ausgebildet, und bewegt sich auf der letzteren durch ihr Eigengewicht nach abwärts.

No. 36969 vom 12. Januar 1886. G. Pelücke in Meissen und T. Hahn in Posen. Gas- und Wassermesser. — Das Wasser oder Gas tritt

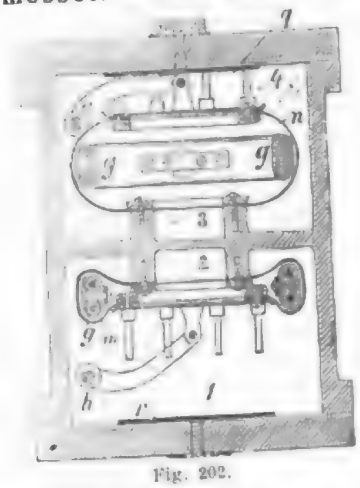


Fig. 202.

in die Kammer 5 ein, wo dasselbe durch den um o sich drehenden Vertheilungsschieber v abwechs-

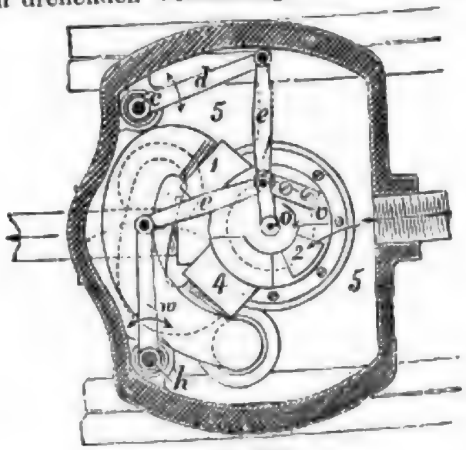


Fig. 203.

lungsweise den Kammern 2, 4, 1, 3 zugeführt wird. Der Schieber empfängt seine Bewegung von dem mit den Membranen m und n in Verbindung stehenden Hebelwerke c, d, h, w und e. Damit die Membranen beim Zusammendrücken derselben keine Deformationen erleiden, sind Ringe g eingelegt. Die Platten q und r, welche von aussen stellbar sind, begrenzen den Hub.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Deutsche Edisongesellschaft.) In der Generalversammlung am 23. Mai d. J. wurden die Anträge des Vorstandes, welche eine Cooperation der Gesellschaft mit der elektrischen Lichtabtheilung der Firma Siemens & Halske herbeizuführen beabsichtigen, genehmigt, nachdem anerkannt worden war, dass das mit letzterer Firma getroffene Abkommen durchaus den Interessen der

Gesellschaft entspreche. Gegen die beabsichtigte Heranziehung des vorjährigen Reingewinnes zur Ablösung der Rechte der Genussscheininhaber in der Art, dass nicht, wie ursprünglich beabsichtigt, 6%, sondern nur 4% Dividende vertheilt werden sollen, erklärten sich Director Michelet und Herr Jacob. Geh. Commerzienrath Delbrück führt aus, dass die der Versammlung unterbreiteten Vorschläge das Product zehnmonatlicher, ausserordentlich schwieriger Verhandlungen seien. Das Project könne nur in der vorgeschlagenen Weise durchgeführt werden. Er sei der, durch eingehende Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse begründeten Ueberzeugung, dass das wahre Interesse der Edisongesellschaft durch die Annahme der Vorschläge gefördert werde. Käme der Vertrag nicht zu Stande, dann könnte auch keine höhere Dividende als 4% vertheilt werden. Man würde unter den so veränderten Verhältnissen und gegenüber einer starken Concurrenz genöthigt sein, die Activa erheblich niedriger zu schätzen und eine neue Bilanz aufzustellen. Herr Michelet bleibt trotzdem bei seiner Ansicht stehen und gibt einen dahin zielenden Protest zu Protokoll. In Folge dessen beantragt nunmehr der Vorsitzende, statt der bilancirten M. 60000 dem Rückstellungsconto weitere M. 100000 zuzuführen. Es wird sodann die hiernach veränderte Bilanz genehmigt, Decharge ertheilt und die Auszahlung von 4% Dividende beschlossen. (Wir lassen den Rechnungsabschluss unten folgen. D. Red.) Sämmtliche beantragte Statutenänderungen werden gleichfalls genehmigt und der früher gefasste Beschluss, das Kapital um 2 Millionen Mark zu erhöhen, aufgehoben. Das Kapital der Gesellschaft wird um 7 Millionen Mark erhöht und der neuen Gesellschaft der Name »Allgemeine Elektricitätsgesellschaft« beigelegt. Den Aufsichtsrath bilden die Herren Director Klönne (Schaffhausen'scher Bankverein, Köln), Geh. Rath Delbrück, Dr. Siemens (Deutsche Bank), Präsident a. D. Jonas, Arnold Siemens, Bürgermeister a. D. Dr. Rosenthal (Siemens & Halske), Dr. Hugo Kunheim, Hugo Landau, Kommerzienrath Friedenthal und Edmund Becker (Leipzig).

Berlin. (Deutsche Edisongesellschaft.) In der Generalversammlung der Gesellschaft in Berlin wurde die Vertheilung einer Dividende von 4% = M. 26 pro Actie beschlossen. Wir entnehmen dem Rechnungsabschluss für das am 31. December endende vierte Geschäftsjahr das Folgende:

Bilanz. Activa.

An Kassa-Conto		M. 24920,04
» Effecten-Conto, im Besitz und als Caution deponirt, Nom. M. 95100	M. 99025,30	
An Consortial-Conto, Städtische Elektricitätswerke, Actien Nom. M. 560000	M. 557200,00	
Nom. M. 655100	M. 656225,30	
abzüglich Cursdifferenz	» 8726,95	M. 647498,35
An Wechsel-Conto, abzüglich Discont		» 99120,46
An Vorschuss-Conto, Comp. Continental Edison		» 177013,30
An Inventarien-Conto, Mobilien, Büreau-Utensilien, Technische Instrumente, Apparate, Bücher, Pläne, Karten	M. 26723,09	
ab Abschreibung 20%	» 5344,60	
	M. 21378,49	
Modelle	M. 5826,97	
Werkzeuge	» 6113,46	
Fabriks-Utensilien	» 9180,56	» 42499,48
An Immobilien-Conto a. Friedrichstr. 85	M. 351463,39	
b. Schlegelstr. 26	» 478039,08	» 829502,47
An Centralstation Friedrichstr. 85		» 132843,60
» » Schadowstr. 9		» 50102,18
» Patent-Conto Maxim Weston		» 3346,00
» Maschinen- und Apparat-Conto		» 162756,65
» Laboratoriumanlage-Conto		» 8305,20
» Conto-Corrent-Conto-Debitoren		» 3393715,73
» Waaren-Conto laut Inventar		» 491938,00
» Processkosten-Conto		» 3568,03
» Fabrik-Unkosten Conto, Versicherungs-Prämie		» 2044,01
		M. 6069173,50

Passiva.

Per Actienkapital-Conto	M. 5000000,00
» Dividenden-Conto	» 2095,00
» Rückstellungs-Conto	» 85743,15
» Ausserordentliche Reserve de 1885	» 80000,00
Per Reservefonds de 1885	» 27681,32
» Conto-Corrent-Conto, Creditoren	» 473783,79
» Gewinn- und Verlust-Conto, Vortrag 1885 M. 6957,27	
Netto-Gewinn, Gewinn 1886	» 392912,97 » 399870,24
	M. 399870,24

Hiervon auf:

Rückstellungs-Conto	M. 60000	
Ausserordentliche Reserve	» 15000	» 75000,00
mithin Reingewinn		M. 324870,24

Hiervon:

Reservefonds 5%	M. 16243,50

verbleibt pro 1886 vertheilbarer Reingewinn	» 308626,74	
	M. 324870,24	
		M. 6069173,50

Gewinn- und Verlust-Conto.

Debet.

An Handlungsunkosten-Conto:		
Gehälter und Honorare für Rechtsanwälte	» 121768,17	
Reisekosten und Diäten für den Aufsichtsrath etc.	» 13234,45	
Schreib- und Zeichenmaterialien, Drucksachen, Kataloge, Büreaumiethe, Reinigung der Büreaulokale und allgemeine Büreaubedürfnisse	» 14462,08	
Porti, Depeschen und Insertionen	» 5376,30	
Oeffentliche Blätter, Karten . .	» 232,05	
Feuerversicherung der Mobilien, Stempel-, Einkommen- und Miethssteuer, Provisionen	» 13158,03	
	M. 168231,08	
An Inventarien-Conto	M. 10624,80	
» Effecten-Conto, Verlust	» 8726,95	
» Immobilien-Conto	» 8458,00	
Centrale Schadowstr. 9 (Abschr.)	» 5566,90	
Centrale Friedrichstr. 85 »	» 14760,40	
» Patent-Conto Maxim Weston (Abschr.)	» 836,40	
An Maschinen- und Apparate-Conto (Abschr.)	» 18084,00	
An Laboratorium-Anlage-Conto (Abschr.)	» 922,80	
An Processkosten-Conto, uneinbringliche Kosten	» 1479,02	
» Krankenkasse-Conto	» 1343,55	
Patent-Unkosten-Conto	» 8816,30	
Bilanz-Conto, Reingewinn . . .	» 399870,24	
	M. 647720,44	

Credit.

Per Saldo-Vortrag de 1885	» 6957,27	
» Zinsen-Conto	» 92411,19	
» Grundstückertrags-Conto Friedrichstrasse . . . M. 16801,31		
Schlegelstrasse . . . » 19002,96	» 35804,27	
Per Waaren-Conto, laut Inventur, Gewinn	» 512547,71	
	M. 647720,44	

Berlin. (Elektrische Beleuchtung.) In der Stadtverordnetenversammlung vom 26. Mai und 2. Juni kam die bereits früher von uns mitgetheilte Vorlage des Magistrates, betreffend den Abschluss eines Nachtragsvertrages mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke«, sowie der Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« mit Kaiser Wilhelmstrasse zur Verhandlung. Dieselbe hat vorläufig nicht die Zustimmung der Stadtverordneten erhalten. Nachdem nämlich die zur Berathung der Vorlage niedergesetzte Commission verschiedene Abänderungen der einzelnen Paragraphen beantragt hatte, welche die Gesellschaft nicht glaubte acceptiren zu können, und die Stadtverordneten sich der Meinung der Commission angeschlossen hatte, wurde in der Sitzung vom 2. Juni die weitere Berathung abgebrochen.

Ueber den Verlauf der Verhandlungen geben wir folgende Skizze. Berichterstatter ist Stadtverordneter Meyer I. Zur Debatte wird zunächst der § 8 des Nachtragsvertrages gestellt. Nach demselben soll die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« berechtigt sein, ihre aus den früheren Verträgen und dem jetzigen Nachtragsvertrage entspringenden Rechte an die »Deutsche Edisongesellschaft« abzutreten. Die letztere verpflichtet sich nicht allein für den Fall des Eintritts dieser Cession, die der Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« nach beiden Verträgen obliegenden Verpflichtungen zu erfüllen, sondern sie übernimmt auch, wenn, bzw. so lange eine solche Cession nicht erfolgt, die Gewähr für die von der Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« in diesem Nachtragsvertrage übernommenen Verpflichtungen dergestalt, dass der Magistrat, sofern er dies für zweckmässig hält, die Erfüllung dieser Verpflichtungen unmittelbar von der Deutschen Edisongesellschaft verlangen kann. — Stadtverordneter Dr. Bellermann erklärt sich gegen den ganzen Vertrag. Die Elektricität sei jetzt noch ein Luxus, aber wenn man das Verlangen nach elektrischem Lichte immer mehr unterstützt, dann werde es damit so gehen, wie seinerzeit mit dem Kaffee, der auch erst Luxus war und dann allgemeines Bedürfniss wurde. Es werden sehr bald andere Stadttheile mit dem Verlangen nach elektrischem Lichte hervortreten, die Einnahmen aus den städtischen Gaswerken werden immer geringer werden, und die Steuerzahler werden darunter leiden müssen. — Stadtverordneter Goerki plaidirt für Uebernahme der elektrischen Beleuchtung durch die Stadt. Die Stadt Berlin, welche einen so enormen Etat hat, und so viele Anleihen aufnimmt, könne sicher selbst ein solches Risico übernehmen wie eine Privatgesellschaft. Das Monopol, welches hier der letzteren wieder gegeben werden soll, bringe eine Menge grosser Nachtheile für einen grossen Theil der Industrie Berlins mit sich und sei für das Gemeindewesen ein Hemmschuh ohne Gleichen. — Stadtverordneter Leo:

Die Hauptstadt des Deutschen Reiches könne sich der grossen Culturerfindung entschieden nicht unthätig gegenüberstellen, sondern sie müsse der Wissenschaft zu praktischen Proben die Hand bieten. Dabei müsste aber nach seiner Meinung der Vertrag so abgefasst werden, dass der Gesellschaft die Ueberwindung der ersten Kinderkrankheiten möglichst erleichtert werde. — Stadtverordneter Virchow hält die principielle Frage durch frühere Abstimmungen doch schon längst für erledigt. Das Gebiet der elektrischen Beleuchtung sei doch immerhin noch ein Versuchsfeld, und gerade weil Berlin einen so grossen Etat hat, dürfe die Stadt unmöglich jetzt schon selbst zu kostspieligen Versuchen schreiten. Die Gesellschaft bietet in ihrer neuen Gestaltung und nachdem ein Mann wie der Herr Dr. Werner Siemens der Sache näher getreten ist, die denkbar grössten Garantien, und dabei sei ja gar nicht ausgeschlossen, dass die Stadt späterhin die elektrische Beleuchtung selbst übernimmt. Wenn gesagt worden ist, dass die elektrische Beleuchtung jetzt noch Luxus sei, so erwidere er, dass eine Stadt wie Berlin auch gewisse Luxusausgaben zu machen hat, ebenso wie mancher Familienvater gewissen Luxus sich nicht entziehen kann. Die Aufwendungen, die hier in Frage stehen, würden sicher bald wieder eingebracht werden durch die Rückwirkungen auf den allgemeinen Verkehr. — Stadtverordneter Karsten spricht auch die Ansicht aus, dass die contrahirende Gesellschaft jetzt alle nur denkbaren Garantien biete, aber gerade deshalb halte er die Vorschläge des Ausschusses in manchen Punkten für zu weit gehend, ja er meint, dass dieselben an drei Stellen nicht derartig sind, dass eine anständige Gesellschaft darauf eingehen kann. — Stadtverordneter Jacobs tritt energisch für die Ausschussanträge ein, welche die Interessen der Stadt durchaus wahren und soviel als möglich die Construirung eines Monopols verhindern. Wenn die Stadt selbst die Erzeugung elektrischen Lichtes in die Hand nehmen wollte, d. h. ganz Berlin damit versorgen müsste, dann würden 100 Millionen dazu nicht ausreichen. Die Debatte wird hierauf geschlossen und der § 8 in der vorgeschlagenen Form angenommen. Ueber die einzelnen Paragraphen des Vertrages in der vom Ausschusse vorgeschlagenen Fassung erhebt sich eine sehr eingehende Specialdebatte, an welcher sich ausser dem Oberbürgermeister von Forckenbeck, der Bürgermeister Duncker und anderen Vertretern des Magistrats zahlreiche Redner betheiligen und viele Anträge einbringen. Es handelt sich dabei um minutiöse juristische und technische Fragen, um die Auffindung der richtigen Form für die von der Gesellschaft zu leistenden Garantien, die derselben aufzuerlegenden Bedingungen, die Rechte der Stadt und um die möglichste Verhinderung eines Monopols, unter welchem die private industrielle Thätigkeit Schaden leiden könnte. Nach Erledigung der einzelnen Paragraphen des Vertrags, welche zum Theil nicht unwesentliche Abänderung erfuhren, wird der Schlussantrag Wieck wegen der vorgerückten Zeit bis zur nächsten Sitzung vertagt. Stadtverordneter Wieck hatte den folgenden Antrag gestellt:

»Die Stadtverordnetenversammlung erklärt sich damit einverstanden, dass der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« die elektrische Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden«, deren Fortsetzung bis zur Kaiser Wilhelm-Brücke und dieser Brücke zum 15. October d. J., vorbehaltlich specieller Festsetzungen, in einem über diese Beleuchtung besonders abzuschliessenden Vertrage unter folgenden Bedingungen übertragen werde: 1. Die elektrische Beleuchtung des genannten Strassenzuges hat im Wesentlichen nach dem Projecte des Verwaltungsdirectors Cuno vom 13. Mai 1887, also mit 126 Bogenlichtlampen zu je 11 Ampère mit einer Brennzeit von höchstens 2000 Stunden pro Jahr zu erfolgen. 2. Für diese Beleuchtung zahlt die Stadtgemeinde jährlich den Betrag von M. 90000 an die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« oder an deren Rechtsnachfolgerin. 3. Wird vom Magistrat eine längere Brennzeit als 2000 Brennstunden pro Jahr verlangt, so hat die Gesellschaft die nöthige Elektricität zu liefern, und sollen ihr für jede Brennstunde über 2000 Brennstunden hinaus 36 Pfennige vergütet werden. 4. Der Vertrag über die Beleuchtung des genannten Strassenzuges wird vorläufig auf fünf Jahre geschlossen, nach welcher Zeit die Stadtgemeinde berechtigt ist, entweder vom Vertrage zurückzutreten, oder dessen Verlängerung auf weitere fünf Jahre zu verlangen.«

Bei der Fortsetzung der Verhandlungen in der Stadtverordnetensitzung am 2. Juni d. J. wird zunächst ein Schreiben der Deutschen Edisongesellschaft bekannt gegeben, in welchem dieselbe sich mit den Beschlüssen zu den §§ 3 und 9 einverstanden erklärt und namentlich auf das zehnjährige Vorzugsrecht für Anlagen in ihrem Rayon verzichtet. Dagegen erklärt die Gesellschaft die Fassung des § 4 (bezüglich der Ausführung der Installationen etc.) unter keinen Umständen annehmen zu können und schlägt für § 4 eine andere Fassung vor, in welcher sie für die Prüfung der Projecte, die Ueberwachung der Ausführung der Installationsarbeiten und die Controlmessungen vor Anschluss der Anlagen eine Vergütigung von 12½% der Installationskosten verlangt; ebenso erklärt die Gesellschaft, die ihr von der Versamm-

lung auferlegte Gestellung der Candelaber auf ihre Kosten nicht übernehmen zu können, und bittet daher, in § 11 das Wort »Candelaber« zu streichen. Sollte die Versammlung auf die verlangten Aenderungen nicht eingehen zu können glauben, so würde die Gesellschaft mit Bedauern auf den Abschluss des Vertrages verzichten. Mit Bezug auf den bereits mitgetheilten Antrag des Stadtverordneten Wiek erklärt die Gesellschaft schliesslich, dass sie die Uebernahme der elektrischen Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden etc.« zu anderen als den vertragsmässigen Preisen ablehne.

Der Magistrat ist den Anträgen der Gesellschaft beigetreten.

Ausser dem Antrage Wieck liegt zu dem Antrage des Ausschusses, welcher die Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« eintreten lassen will bis einschliesslich der Kaiser Wilhelmstrassen-Brücke, ein Antrag der Stadtverordneten Brömel und Genossen vor, welcher die Beleuchtung dem Antrage des Magistrats gemäss ausdehnen will auf die gesammte Kaiser Wilhelmstrasse. Stadtverordneter Wohlgemuth beantragt im § 4 die Vergütung für die Prüfung etc. der Installationsarbeiten auf 5% der Installationskosten festzusetzen.

Die Versammlung geht in Folge der Anträge des Magistrats resp. der Edisongesellschaft zur Berathung des § 4 zurück. Der Referent, Stadtverordneter Meyer I, bezeichnet die von der Gesellschaft geforderte Vergütigung von 12½% für die Prüfung etc. der Projecte als unannehmbar und empfiehlt die Annahme des Antrages Wohlgemuth. Stadtverordneter Wohlgemuth verweist zur Rechtfertigung seines Antrages darauf, dass an den Installationsarbeiten höchstens 15 bis 20% überhaupt verdient würden und somit die Bewilligung einer Vergütigung von 12½% an die Edisongesellschaft gerade dahin führen würde, das zu verhindern, was die Versammlung wolle, dass nämlich die Installationsarbeiten der freien Concurrenz übergeben werden sollen.

Stadtrath Marggraff bestreitet letzteres und bezeichnet die Vergütung von 12½% als eine, mit Rücksicht auf die Arbeiten selbst nur geringe. Die Prüfung der Installationsarbeiten sei eine äusserst schwierige und könne nur von akademisch gebildeten Technikern vorgenommen werden. Die Vergütung von 12½% enthalte nicht mehr als die factisch aufgewendeten Selbstkosten, und es sei dem Magistrate nicht möglich gewesen, dieselbe auch nur um 1% herabzudrücken. Stadtverordneter Spinola empfiehlt im Interesse des Zustandekommens des Vertrages in die 12½% zu willigen. Wolle die Versammlung einen solchen Vertrag abschliessen, so dürfe sie denselben nicht an unannehmbare Bedingungen knüpfen. Die Gesellschaft übernehme das Risico, also überlasse man ihr auch den kleinen Verdienst. Nachdem Bürgermeister Duncker ebenfalls die Genehmigung der Forderung der Edisongesellschaft empfohlen, verweisen Stadtverordneter Wohlgemuth und Referent Meyer darauf, dass die Gesellschaft durch die 12½% Vergütigung die freie Concurrenz, welche die Versammlung wünsche, geradezu todt mache. Auf die Frage des Referenten erklärt der Magistratscommissär, Stadtrath Marggraff, dass nach den, dem Magistrate zugegangenen bestimmten Erklärungen der Vertreter der Edisongesellschaft dieselben, falls ihre Anträge abgelehnt würden, auf den Abschluss des Vertrages verzichten.

Bei der Abstimmung lehnt die Versammlung die Anträge des Magistrates resp. der Edisongesellschaft zu § 4 ab und genehmigt den Paragraphen in der vom Stadtverordneten Wohlgemuth beantragten Fassung.

Stadtverordneter Brömel richtet hierauf an den Vorsteher die Anfrage, ob es nach der Erklärung des Magistratscommissärs noch rathsam sei, den Vertrag weiter zu berathen. Bestehe der Magistrat darauf, so würde dies doch auf die Unannehmbarkeit des Vertrages ein eigenthümliches Licht werfen.

Der Vorsteher Dr. Stryk glaubt, dass es im Interesse der Versammlung liege, die Angelegenheit zu Ende zu führen, denn die Erklärung des Magistratscommissärs habe nicht die Bedeutung, wie etwa eine solche Erklärung des Reichskanzlers im Reichstage.

Oberbürgermeister v. Forckenbeck erklärt: Nach den bestimmten Erklärungen, welche die Vertreter der Edisongesellschaft dem Magistrate mündlich und schriftlich abgegeben haben, muss ich namens des Magistrates erklären, dass wir auf die Fortsetzung der Verhandlungen über den Vertrag keinen Werth mehr legen.

Die Verhandlungen wurden sodann abgebrochen.

Man darf mit einigem Interesse der weiteren Entwicklung der Dinge entgegensehen.

Bochum. (Wasserwerk.) Aus dem Specialbericht über den Betrieb des Wasserwerks theilen wir noch folgendes mit.

Gesammt-Wasserförderung 5006622 cbm (211371 cbm oder 4,05% weniger als im Vorjahre).

Die durchschnittliche Tagesförderung betrug 13717 cbm, die Maximal-Tagesförderung am 28. Juli 18084 cbm und die Minimal-Tagesförderung am 11. März 12040 cbm.

Die Wasserabgabe betrug:

	cbm	%
Einheimische Abnehmer . . .	888604 =	17,75
Bochumer Verein und Zubehör	1524988 =	30,46
Auswärtige Abnehmer	2052496 =	41,00
Verbrauch für öffentliche Zwecke und Verlust	540534 =	10,79
im Ganzen	5006622 =	100,00

Es sind pro Anschluss durchschnittlich abgegeben bei Privatconsumenten und Consortien 274 cbm, bei industriellen Consumenten 51842 cbm.

Die Leistung der Maschinen ergibt sich wie folgt: Alte Pumpstation in 6127 Stunden und 5413300 Touren 1082534 cbm, neue Pumpstation in 19619 cbm und 28298200 Touren 3924088 cbm, in Summa 25746 Stunden und 33711500 Touren 5006622 cbm.

Von der gesammten Wasserförderung leistete die alte Pumpstation 21,62%, die neue Pumpstation 78,38%.

Der Kohlenverbrauch betrug in beiden Pumpstationen im Ganzen in Neuscheffel 108858 cbm, pro 100 cbm Wasserförderung in Neuscheffel 2,17, mit 1 Neuscheffel Kohlen sind gehoben 45,99 cbm.

Die Kohlen wurden bezogen je zur Hälfte von den Zechen Baaker Mulde und St. Mathias Erbstollen.

Wird das Gewicht der Kohlen pro Neuscheffel zu 50 kg und die durchschnittliche Gesammtförderhöhe zu 110 m angenommen, so ergeben sich nachfolgende Resultate:

Kohlenverbrauch pro 100 cbm Wasserförderung in der alten Pumpstation 129 kg, in der neuen Pumpstation 103 kg, im Durchschnitt 108 cbm.

Arbeitsleistung in Millionen-Kilogrammmeter pro 100 kg Kohlen in der alten Pumpstation 8,5°, in der neuen Pumpstation 10,67, im Durchschnitt 10,12.

Der Verbrauch an Beleuchtungs-, Schmier- und Putzmaterialien stellt sich wie folgt:

Maschinenöl 978,5 kg, Cylinderöl 464,5 kg, Talg 159 kg, Putzwolle 341 kg, Hanf 180 kg, Petroleum 1201 kg.

Die Gesammtlänge der Haupt-Wasserrohrleitungen (excl. Grundstückzuleitungen und der im Privatbesitz befindlichen Hauptrohrleitungen) betrug am 31. März 1886 87564 m mit 306 Schieber und 381 Hydranten.

Für den Wasserverbrauch für öffentliche Zwecke sind vorhanden: 1 Fontaine (Wilhelmsplatz), 5 öffentliche Pissoirs, 51 Rinnsteinspüler und 28 Füllständer zur Strassenbesprengung.

An Wassermessern waren am 31. März 1886 vorhanden 1779.

Von den 1779 in Betrieb befindlichen Wassermessern sind 1728 Eigenthum des Wasserwerks und 51 Eigenthum der Consumenten. Die 1834 Wasserconsumenten haben 181 Grundstücke (163 in Bochum und 18 auswärts) ohne besonderen Messer; diese erhalten vom Nachbargrundstück das Wasser zugemessen. Es ist dies dann gestattet, wenn das Nachbargrundstück demselben Besitzer gehört. Es sind 1653 Hauptwassermesser und 126 Nebenmesser vorhanden. Diese grosse Anzahl von Nebenmessern erklärt sich daraus, dass die grösseren Wassermesser sämmtlich kleine Nebenmesser haben und bei einer Anzahl von Anschlüssen für den Grossconsum sogar 4 Messer (2 Haupt- und 2 Nebenmesser) aufgestellt sind. Diese Einrichtung hat den Vortheil, dass die Auswechselung defecter Messer ohne Störung des Wasserbezuges erfolgt.

1 Wassermotor von 3 H.P. befindet sich in Thätigkeit.

Eine vollständige quantitative chemische Untersuchung wurde im laufenden Betriebsjahr am 11. April 1885 durch Herrn Chemiker W. Schulte, Lehrer an der westfälischen Hüttenschule, ausgeführt. Herr Schulte unterzog ausserdem am 5. August 1885 das Wasserleitungswasser einer chemischen und mikroskopischen Untersuchung.

Dresden. (Elektrische Beleuchtung.) Nachdem die städtischen Collegien bereits im Jahre 1882 eine grössere Summe für Einrichtung und Betrieb einer Versuchsstation für elektrische Beleuchtung ausgeworfen hatten, wurde vor Kurzem (Ende Mai) seitens des Rathes und der Stadtverordneten der gemeinsame Beschluss gefasst: die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Dresden auf städtische Kosten vorzunehmen und zu diesem Behufe zunächst eine Centralstation nebst Kabelnetz für die Altstadt und deren nächste Umgebung herzustellen. Hierbei soll jedoch auf die künftige Ausdehnung der Beleuchtung auf andere Stadttheile Rücksicht genommen werden. Für die weitere Behandlung der Angelegenheit ist ein gemischter Ausschuss von 10 Personen niedergesetzt.

Köln. (Beleuchtungswagen.) Zur Ausführung dringender städtischer Bauten bei Nachtzeit hat die städtische Verwaltung die Anschaffung eines elektrischen Beleuchtungswagens beantragt. Die Stadtverordneten bewilligten in einer der letzten Sitzungen zur Anschaffung dieses, für eine Grossstadt, wie uns scheint, sehr nützlichen Apparates die Summe von M. 15000. Die Verhandlungen betreffend Errichtung elektrischer Centralstationen nehmen ihren Gang, und sollen in nächster Zeit die Pläne für eine oder mehrere elektrische Centralen vorgelegt werden.

Lichterfeld. (Gas- und Wassergesellschaft vormals Walter Bauendahl.) Die Constituirung dieser, mit einem Actienkapital von

M. 1122000 gegründeten Gesellschaft fand vor Kurzem statt. Es wurden die Herren Kaufmann A. H. Reimann, Bankier Hugo Landau, Rentier Ferdinand Koch, Fabrikbesitzer E. Rhodius und Generalconsul Eugen Landau in den Aufsichtsrath gewählt. Die Gesellschaft hat die früher dem verstorbenen Herrn Walter Bauendahl gehörige Gasanstalt, die Wasserwerke nebst den ausgedehnten Terrains in Lichterfelde übernommen.

Naumburg. (Gasanstalt.) Die Stadt betreibt seit längerer Zeit auf Grund eines Gesellschaftsvertrages mit zwei hiesigen Kaufleuten die hiesige Gasanstalt; der Vertrag geht nächstes Jahr zu Ende, und die Mitbesitzer haben der Stadt schon jetzt ihre Antheile zum Kaufe angeboten; dieser ist von den Stadtbehörden am 26. Mai für den Preis von M. 103000 genehmigt worden. In derselben Sitzung der Stadtverordneten wurde beschlossen, am 1. April 1888 eine Anleihe von 1½ Millionen Mark zum Kurse von 102 bei 4% Zinsen auszugeben und daraus M. 400000 für productive Zwecke (Gasanstalt, Schlachthaus, Saalbrücke), M. 1100000 für andere Bedürfnisse (Kanalisation, Schulbau, Wasserleitung, Unstrutbahn etc.) zu verwenden.

Oedenburg. (Gasgesellschaft.) Dem Rechnungsabschluss der Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft für 1886/87 (1. März) sind folgende Betriebsergebnisse angefügt:

Am Anfang des Betriebsjahres betrug die Zahl der öffentlichen Flammen 299, der Privatflammen 4551, am Ende des Betriebsjahres 299 öffentliche und 4784 Privatflammen. Gasabgabe an die öffentliche Beleuchtung 102613 cbm, Privatbeleuchtung 260103 cbm. Summe des verkauften Gases 362716 cbm, Selbstverbrauch 4730 cbm, Verlust 35688 cbm, Gesammtgasabgabe 403134 cbm. Der Reingewinn beträgt fl. 27402,02.

Riga. (Wasserwerk). Dem Betriebsbericht des Wasserwerks pro 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Die Wasserförderung betrug 127207440 cbf gegen das Vorjahr mehr, 648494 cbf = 0,51%. Am Schlusse des Jahres waren mit Wasser versorgt 874 städtische und 960 vorstädtische Häuser, im Ganzen also 2834 Häuser.

Am Schlusse des Jahres waren vorhanden: 3 öffentliche Fontainen, 36 öffentliche Brunnen, 22 öffentliche Pissoirs, 92 Privat-Fontainen, 65 Feuerhähne resp. Privathydranten, 28 Sprengeinrichtungen (Gartenbau-Verwaltung), 159 Elevatoren.

Der grösste Tagesconsum betrug 491790 cbf, der geringste 238740 cbf.

Von dem geförderten Wasser wurden nach Wassermesser verkauft: 13431300 cbf und dafür vereinnahmt 14191,96 Rbl. oder im Durchschnitt pro 1000 cbf 1,057 Rbl.

Am Schlusse des Jahres waren aufgestellt 91 Wassermesser von ½ bis 4".

Die Länge der Hauptrohre betrug am Jahresschluss 253512 lfd. Fuss Hauptrohr = 72,43 Werst. Es waren vorhanden: an Hydranten 589, davon 167 in der Stadt und 422 in den Vorstädten. Die Anzahl der Hauptrohrschieber betrug am Jahresschlusse 312, davon 97 in der Stadt und 215 in den Vorstädten.

Die Selbstkosten des geförderten Wassers betrugen: An allgemeiner Verwaltung, Betriebs-Verwaltung und Unterhaltungskosten in diesem Jahre pro 1000 cbf 34,73 Kop., an Amortisation, Abnutzung, Zinsen und Wassermesser-Entwerthung in diesem Jahre pro 1000 cbf 45,40 Kop.

Die durchschnittliche effective Leistung der Maschinen, berechnet aus dem Gewichte des gehobenen Wasserquantums und der Höhe betrug 68,48 H. P. Zur Dampferzeugung wurden verwendet 3076372 Pd. Brennmaterial. (Kohlen und Coke). Mit 1 Pd. Coke resp. Kohle wurden durchschnittlich 41,35 cbf Wasser auf eine Höhe von 149,64 Fuss gehoben.

Der Gewinn des Wasserwerks beträgt pro 1885/86 10405,53 Rbl.

Die Wasserförderung der 14stündigen Tagesperiode zum ganzen Tagesbedarf betrug im abgelaufenen Jahre im Durchschnitt 67,1%. Es entfallen demnach auf die Stunden von 8 abends bis 6 Uhr morgens 32,9%. Diese Zahlen stellen sich auf anderen Werken auf 80% resp. 20%. Das maximale Stundenquantum verhielt sich zum durchschnittlichen wie 5,05 : 4, gegenüber der Annahme 7 bis 8 : 4. Das minimale Stundenquantum verhielt sich zum durchschnittlichen wie 2,68 : 4, gegenüber der Annahme 1,3 bis 1,5 : 4.

Die Einzelheiten des Betriebes werden durch ausführliche Tabellen erläutert, welche dem Originalbericht beigegeben sind.

Waldheim i. S. (Wasserleitung.) Die Stadt beabsichtigt eine Wasserleitung anzulegen. Zu diesem Zweck hatte der Stadtrath eine Reihe von Verträgen mit Besitzern von Grundstücken eingegangen, aus denen das Wasser entnommen werden soll. In diesen Verträgen ist den Besitzern die dauernde Vergütung alles Schadens zugesagt, welcher aus der Anlage der Leitungen etwa entstehen könnte. Da hierin die Uebernahme einer bleibenden Verbindlichkeit für die Stadt liegt, war die Genehmigung des Kreisausschusses zu den Verträgen erforderlich, welche nunmehr erfolgt ist.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 20. 1887.

Inhalt.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 625.
Jahresbericht des Vorstandes für das Vereinsjahr 1886/87.
Rechnungsabschluss für 1886/87.
Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration. Von C. Piefke, Berlin. (Schluss.) S. 636.
Literatur. S. 651.
Neue Patente. S. 652.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patenterlöschungen. — Patentversagung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 653.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 654.
Bergedorf. Gasanstalt.
Berlin. Elektrische Beleuchtung. — Gaspreis. — Fünfte Gasanstalt.
Bernburg. Wasserleitung.
Brüssel. Ausstellung von Cokeöfen.
Hannover. Wasserwerk für den Bahnhof.
Hildesheim. Gas- und Wasserwerke.
Kettwig. Kochgas.
Merseburg. Wasserversorgung.
Nürnberg. Elektrische Beleuchtung.
Paris. Brand der komischen Oper.
Reichenbach i. V. Wasserleitung.
Reutlingen. Gasfabrik.
Swinemünde. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 660.
Berichtigung. S. 660.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

Jahresbericht des Vorstandes für das Vereinsjahr 1886/87.

Der Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr, den wir satzungsgemäss zu erstatten haben, befasst sich zunächst mit denjenigen Arbeiten, welche durch die Beschlüsse der letzten Versammlung unseres Vereins in Eisenach dem Vorstande übertragen worden waren.

Der starke Preisrückgang der Ammoniaksalze während der letzten Jahre, veranlasst durch die übermächtige Concurrenz des Chilisalpeters, welcher den Ertrag aus einem wichtigen Nebenproducte der Gasanstalten empfindlich schmälerte, war schon in früheren Jahren Gegenstand der Besprechung auf unseren Versammlungen gewesen. Die in Eisenach gepflogenen Verhandlungen hatten zur Einsetzung einer Commission geführt, welche beauftragt wurde, in Verbindung mit dem Vorstande Mittel und Wege zur besseren Verwerthung der Ammoniakproducte zu berathen. Diese Commission hielt am 30. November v. J. eine Sitzung in Köln ab und machte von dem ihr zugestandenen Rechte der Cooptation Gebrauch, indem sie Herrn Dr. Grüneberg in Köln veranlasste, in die Commission einzutreten. Die weiteren Berathungen führten zu dem Beschlusse, eine Eingabe an den kgl. preussischen Minister für Landwirthschaft etc., Herrn Dr. Lucius, Berlin, zu richten und denselben unter Darlegung der Wichtigkeit der Verwendung von Ammoniakdünger sowohl für die Landwirthschaft, als die heimische Industrie, zu bitten, veranlassen zu wollen, dass die vom Staate unterstützten landwirthschaftlichen Versuchsstationen ihre besondere Aufmerksamkeit der Anwendung der Ammoniaksalze als Düngemittel zuwenden und Versuche über die günstigsten Bedingungen für die Wirksamkeit dieser Salze vornehmen. Gleichzeitig erklärte der Vorstand sich bereit, für die Gewinnung von Geldmitteln thätig sein zu wollen, falls dies für die Sache selbst als zweckdienlich erachtet würde. Die hierauf bezügliche Eingabe an den Herrn Minister, sowie dessen Antwort ist durch Veröffentlichung im Vereinsorgan (1887 No. 6) seinerzeit zur Kenntniss unserer Mitglieder gebracht worden.

Nachdem seitens des Herrn Ministers unterm 11. Februar d. J. ein günstiger Bescheid ertheilt worden war, sah sich der Vorstand veranlasst, durch Rundschreiben vom 28. Februar eine Versammlung von Ammoniakinteressenten nach Berlin einzuberufen. Ueber den Verlauf dieser Versammlung am 14. März d. J., in welcher neben einer Anzahl grösserer Gasanstalten auch die Destillationscokereien vertreten waren, ist gleichfalls in unserem Vereinsorgan (1887 No. 10 S. 282) berichtet worden. Durch einstimmigen Beschluss dieser Versammlung wurde Ihr Vorstand beauftragt, von den betheiligten Werken für die nächsten drei Jahre für jede Tonne destillirter Kohle bis zu 1 Pf. jährlich zu erbitten und die erhaltene Summe nach Maassgabe des Bedürfnisses zum Zwecke der besseren Verwerthung der Ammoniaksalze zu verwenden. In Folge dieses Auftrages hat Ihr Vorstand an alle in unserem Vereine vertretenen Gaswerke und Destillationscokereien ein Rundschreiben gerichtet und um Geldbeiträge zu dem gedachten Zwecke gebeten. Dieses Rundschreiben hat einen erfreulichen Erfolg gehabt; obgleich die Antworten von einer grösseren Zahl von Gaswerken noch ausstehen, ist bereits eine Summe von über M. 10000 zur Verfügung, und wir dürfen hoffen, dass dieser Betrag durch weitere Zeichnungen noch erheblich überschritten wird.

Nachdem die zunächst in Aussicht genommene Summe von M. 5000 durch Zeichnung sicher gestellt war, hat Ihr Vorstand den Herrn Minister für Landwirthschaft, Dr. Lucius, von dieser Sachlage in Kenntniss gesetzt und um die Weiterleitung der Angelegenheit und Einsetzung eines Preisgerichtes bzw. einer Sachverständigencommission für die Leitung der Versuche im Sinne der Zusage vom 11. Februar d. J. gebeten. Unterm 6. Mai d. J. erhielten wir die gleichfalls im Vereinsorgane veröffentlichte Mittheilung, dass der Ausschuss des Deutschen Landwirthschaftsrathes als Vertreter aller deutschen landwirthschaftlichen Centralvereine, von denen landwirthschaftliche Versuchsstationen ressortiren, mit der Bildung dieser Commission betraut worden sei. In dieser Commission wird auch unser Verein vertreten sein. Nachdem auch der Düngerausschuss der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft nach den Mittheilungen seines Vorsitzenden, Herrn Schulz-Lupitz, Berlin, beschlossen hat, »dieser wichtigen vaterländischen Sache seine volle Unterstützung zu gewähren«, dürfen wir der weiteren günstigen Entwicklung dieser Angelegenheit mit Zuversicht entgegensehen.

Wir haben noch die angenehme Pflicht, den Verwaltungen der Gasanstalten für das bereitwillige Eingehen auf die Vorschläge Ihres Vorstandes verbindlichst zu danken. Besonders wollen wir hervorheben, dass auch viele kleinere Anstalten, welche das Gaswasser vorerst nicht verarbeiten, die also augenblicklich ein directes Interesse an der Ammoniakfrage nicht besitzen, in bereitwilligster Weise dem Vereine die erbetenen Beiträge zur Verfügung gestellt haben. Mit Rücksicht auf die Bedürfnisse dieser kleineren Betriebe hat der Vorstand Versuche angeregt, welche die directe Verwendung des Gaswassers als Düngemittel und die zweckmässigste Art der Verwendung für diesen Zweck zum Ziele haben. Wir hoffen, über das Ergebniss dieser Versuche Ihnen später Günstiges berichten zu können.

Untersuchungen über Gasmesser und das Verhalten sowohl der nassen als der trockenen im Betriebe haben unseren Verein auf den beiden letzten Versammlungen in Salzburg und Eisenach beschäftigt. Die vom Herrn Regierungsrath Dr. Loewenherz als Vertreter der kaiserlichen Normal-Aichungscommission erstatteten Berichte haben in Eisenach zu dem Beschlusse geführt, seitens des Vereins in Verbindung mit der kaiserlichen und kgl. bayerischen Normal-Aichungscommission Dauerversuche mit Gasmessern in einigen grösseren Städten anzustellen. Für diesen Zweck wurde dem Vorstand eine Commission beigegeben, der die Herren Buhe, Dessau, Fischer, Berlin, Haymann, Nürnberg und Söhren, Bonn angehören. In der Sitzung des Vorstandes am 18. October d. J. in Berlin gelangte der Gegenstand zur eingehenden Berathung. Herr Dr. Loewenherz, welcher der Sitzung beiwohnte, erklärte sich bereit, auf Grund der stattgehabten Besprechungen einen Plan für die mit Gasmessern auszuführenden Dauerversuche auszuarbeiten und dem Vorstande vorzulegen. Dieser Entwurf wurde den Mitgliedern der Commission zur Prüfung überwiesen

und fand die Zustimmung der Mehrheit derselben; nur von einem Mitgliede der Commission wurden mit Rücksicht auf besondere örtliche Verhältnisse Bedenken erhoben. Auf unser Ersuchen erklärten die kaiserliche und kgl. bayerische Normal-Aichungscommission sich bereit, bei der Durchführung der Versuche mitzuwirken; ebenso erhielten wir von den Verwaltungen der Gasanstalten in Berlin, Bonn, Chemnitz, Danzig, Karlsruhe, Köln, München und Nürnberg die Zusicherung, dass auf Grund des eingesandten Versuchsplanes unter Vorbehalt weiterer Vereinbarungen über die Einzelheiten die Vorbereitungen für die Ausführung der Versuche im Laufe dieses Sommers getroffen werden. Die Deutsche Continental-Gasgesellschaft erklärte sich gleichfalls bereit, auf ihrer Anstalt in Dessau Versuche mit Gasmessern unter den in der Praxis vorkommenden verschiedenartigen Verhältnissen ausführen zu lassen. Inzwischen wurden von Herrn Haymann die bereits seit längerer Zeit in Nürnberg begonnenen Vorversuche fortgesetzt. Da diese Versuche in der Absicht angestellt wurden, die Zweckmässigkeit der vorgeschlagenen Versuchsmethode zu prüfen, um die gewonnenen Erfahrungen bei den definitiven Versuchen verwerthen zu können, so hat auf Anregung des Vorstandes am 4. Juni d. J. nochmals eine Conferenz in Nürnberg stattgefunden, an welcher Vertreter der kaiserlichen und der kgl. bayerischen Normal-Aichungscommission, sowie seitens unseres Vereins Herr J. Haymann und der Generalsecretär theilnahmen. Der auf Grund dieser Berathungen abgeänderte Versuchsplan wird Ihrer Commission zur weiteren Berathung vorgelegt und alsdann zur Grundlage für die in verschiedenen Städten anzustellenden Versuche gemacht werden.

Nachdem Ihr Vorstand Kenntniss erhalten hatte, dass bei einzelnen Aichämtern die Angaben der Cubicirungsapparate wesentlich von einander abweichen, so dass das Ergebniss der Prüfung eines und desselben Gasmessers bei zwei verschiedenen Aichämtern erhebliche Verschiedenheiten aufweist, haben wir Veranlassung genommen, diese Vorkommnisse zur Kenntniss der Oberaufsichtsbehörde zu bringen und dieselbe zu ersuchen, für die Abstellung dieser Mängel besorgt sein zu wollen. Die kaiserliche Normal-Aichungscommission hat uns erwidert, dass Maassnahmen getroffen würden, um in dieser Beziehung Abhülfe zu schaffen. Gleichzeitig wurde auf unser Ersuchen ein Verzeichniss der zur Aichung von Gasmessern berechtigten Aichstellen mitgetheilt; hiernach beträgt die Zahl derselben 56, doch gelangen nur bei etwa der Hälfte der Stellen in grösserem Umfange Gasmesser zur Prüfung.

Veranlasst durch eine Bekanntmachung mehrerer kgl. Behörden, u. a. auch des kgl. sächsischen Staatsministeriums des Innern (vgl. Vereinsorgan 1886 No. 20 S. 586), betreffend die mangelhafte Stempelung von Gasmessern, hat der Vorstand sich veranlasst gesehen, die kaiserliche Normal-Aichungscommission um Aufschluss zu bitten. Da derartige öffentliche Bekanntmachungen geeignet sind, das gasconsumirende Publikum zu beunruhigen und Zweifel an der Richtigkeit der Angaben amtlich geaichter Gasmesser zu erwecken, so hielt sich Ihr Vorstand für verpflichtet, die oberste Reichsbehörde zu ersuchen, darauf hinzuwirken, dass ähnliche Bekanntmachungen unterlassen werden, und erklärte sich bereit, von Seiten des Vereins für die Abstellung etwa vorhandener Mängel oder Missbräuche thätig sein zu wollen. Auf unsere diesbezügliche Eingabe erhielten wir von der kaiserlichen Behörde den folgenden Bescheid:

»Die vor einiger Zeit erlassene Bekanntmachung über mangelhafte Stempelung der Gasmesser ist auf die Wahrnehmung zurückzuführen, dass im Verkehr zahlreiche Gasmesser, und zwar vorzugsweise trockene, sich vorfinden, bei welchen ein Zugang zu den inneren Mechanismen ohne Verletzung eines Stempels möglich ist. Es besteht die Vermuthung, dass Gasmesser nach der Reparatur oder nach der Neujustirung nicht selten ohne Erneuerung der Aichung wieder in den Verkehr gelangen. Diese Vermuthung wird dadurch unterstützt, dass selbst Gasmesser ohne jede Stempelung im Betrieb kleinerer Gasanstalten vorgefunden worden sind. Die Commission bezweifelt nicht, dass durch Aufklärung der Gasanstaltsvorsteher über die Anforderungen, welche an eine richtige Stempelung zu stellen sind, die Missstände zum grössten Theil abgestellt werden könnten, und sie

würde es dankbar aufnehmen, wenn der deutsche Verein auch in dieser Angelegenheit seine werthvolle Unterstützung eintreten lassen wollte. Vielleicht würde in dieser Beziehung schon die weitere Verbreitung der in den bildlichen Darstellungen der aichfähigen Gasmesserconstructionen enthaltenen Zeichnungen: Blatt 1 Fig. 3, Blatt 4 Fig. 8a und 8b, Blatt 5 Fig. 7, Blatt 6 Fig. 5, von befriedigender Wirkung sein. Ein Abdruck der Zeichnungen in der Zeitschrift des Vereins dürfte in diesem Sinne sich nützlich erweisen. Dabei wäre übrigens zu betonen, dass auf die Ergänzung der mangelhaften Stempelung solange kein Gewicht gelegt wird, als die gegenwärtig im Betrieb befindlichen Gasmesser in demselben verbleiben; nur darauf wird von Seiten der Gasanstalten mit Strenge zu halten sein, dass Gasmesser, wenn ihre Stempelung unzureichend ist, nach einer Reparatur nochmals zur Aichung gebracht werden, bevor sie wieder in den Verkehr gelangen.«

Indem wir der kaiserlichen Normal-Aichungscommission für den uns ertheilten Aufschluss verbindlichsten Dank aussprechen, werden wir nicht verfehlen, die Gasanstalten auf dem bezeichneten Weg von dem Sachverhalt zu unterrichten und denselben dringend empfehlen, in ihrem eigenen Interesse auf eine vorschriftsmässige Stempelung geaichter Gasmesser sorgfältig zu achten.

Ueber die Verhandlungen des Vorstandes mit dem Reichseisenbahnamt wegen der Bestimmungen über den Transport gebrauchter Gasreinigungsmasse ist bereits im Vorjahr ausführlich berichtet worden. Wir erhielten von Seiten des Reichseisenbahnamtes die Mittheilung, dass die abgeänderten Vorschriften unter dem 4. Juli die Bestätigung des Bundesrathes erhalten haben. Obwohl die neuen Bestimmungen, wie in unserer Eingabe vom 2. März v. J. ausgeführt wurde (vgl. d. Journ. 1886 S. 490), unseren Wünschen nicht entsprechen und wir von einigen betheiligten Vereinsmitgliedern aufgefordert wurden, weitere Schritte beim Reichseisenbahnamt zu thun, so beschloss Ihr Vorstand nach eingehender Prüfung der Sachlage, die Angelegenheit vorerst beruhen zu lassen, zumal da sich herausstellte, dass viele der anfangs vorhandenen Schwierigkeiten nicht mehr bestehen. Zu dem gleichen Beschluss gelangte auch der Vorstand des »Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands«, mit dem wir in dieser Angelegenheit gemeinsam vorgegangen waren.

Der Beschluss des Landeseisenbahnrathes in der Sitzung vom 25. Juni v. J. die Gasanstalten bzw. die Gascoke vom 1. Januar 1888 ab von allen Ausnahmetarifen, ausgenommen denjenigen für den inneren und Nachbarverkehr der rheinisch-westfälischen Eisenbahnen auszuschliessen, war Gegenstand erneuter Erwägungen im Vorstand. Obwohl diese Maassregel nur bei der Verfrachtung von Coke nach dem Auslande und den Küstengebieten in Betracht kommt und daher direct nur einzelne Gasanstalten gegenüber den Cokereien ungünstiger stellt, so war Ihr Vorstand der Ansicht, dass durch diese Verordnung mittelbar die Gasindustrie im Allgemeinen getroffen werde, da durch eine Erschwerung des Cokeexportes die Concurrenz im Inlande verschärft wird. Gleichwohl wurde von weiteren Schritten seitens unseres Vereines Abstand genommen, da nach dem auf die Eingaben des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen sowohl wie auch einzelner Gasanstalten jenes Bezirkes erlassenen Bescheid in dieser Angelegenheit kein Erfolg mehr erwartet werden konnte.

Der Termin für den im Vorjahr ausgeschriebenen Preis von M. 1000 für die beste Arbeit über Lüftung mit Gas beleuchteter Räume war am 1. September vorigen Jahres abgelaufen. Bis zu diesem Zeitpunkte waren vier Schriften eingelaufen, welche den Mitgliedern des Preisgerichtes, den Herren: Haesecke, kgl. Bauinspector in Berlin, Dr. F. Renk, Privatdocent der Hygiene und erster Assistent des hygienischen Institutes in München z. Z. im kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin, und Professor Dr. Wolpert in Nürnberg zur Begutachtung vorgelegt wurden. Das Preisgericht, welches ein in unserem Vereinsorgan (1887 N. 16. S. 487) veröffentlichtes Gutachten erstattet hat, kam zu dem Ergebniss, dass keiner der vorliegenden Arbeiten der ausgesetzte Preis zuerkannt werden

könne, da sie wesentliche Programmforderungen unerfüllt gelassen haben. Für die relativ beste der Arbeiten mit dem Motto: »Hier weht gar eine feine Luft etc.« wurde seitens der Herren Preisrichter vorgeschlagen, mit Rücksicht auf den Umstand, dass sie, wenn auch nicht frei von Verstössen, als eine fleissige zu bezeichnen sei, ein Honorar von M. 300 zu bewilligen. Ihr Vorstand hat im Einvernehmen mit dem Ausschuss sich dieser Ansicht angeschlossen und die vorgeschlagene Summe dem Verfasser ausbezahlt. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Frage schlägt der Vorstand im Einverständniss mit den Mitgliedern des Preisgerichtes vor, für die Lösung der Aufgabe von neuem einen Preis von M. 1000 auszuschreiben. Wir haben zu diesem Zwecke eine entsprechende Summe in den Voranschlag für die Ausgaben im nächsten Vereinsjahr eingesetzt und hoffen, dass Sie sich unserer Ansicht anschliessen und die erforderlichen Mittel bewilligen werden.

Wie in den Vorjahren so wurde zum siebenten Male eine statistische Zusammenstellung über Betriebsresultate von dem Verein angehörenden Gasanstalten bearbeitet und den Vereinsteilnehmern zur vertraulichen Benutzung zugesandt. Indem wir den Gasanstalten, die uns das Material hierfür in bereitwilligster Weise zur Verfügung gestellt haben, für ihre Mitwirkung danken, sehen wir uns veranlasst, den streng vertraulichen Charakter dieser Mittheilungen zu betonen, da uns von verschiedenen Seiten Klagen über missbräuchliche Benutzung der mitgetheilten Zahlen zugegangen sind. Der grosse Werth dieser übersichtlichen Zusammenstellung der Betriebsresultate wird immer mehr anerkannt; wir dürfen daher hoffen, dass im Lauf der Zeit eine immer grössere Zahl von Gasanstalten sich zur Mitwirkung entschliesst und die Statistik dadurch eine immer grössere Vollständigkeit gewinnt.

Es ist der Wunsch ausgesprochen worden, dass von dem Verein eine Statistik der Wasserversorgung in ähnlicher Weise wie die Gasstatistik bearbeitet werden möchte. Der Vorstand erkannte die grosse Bedeutung einer solchen übersichtlichen Zusammenstellung der auf die Wasserversorgung bezüglichen Verhältnisse vollkommen an und beauftragte den Generalsecretär mit den nöthigen Vorarbeiten. Es liegt ein Entwurf zu einem Fragebogen dem Vorstande zur weiteren Prüfung vor. Leider war die Zeit zu weit vorgerückt, um noch in diesem Vereinsjahr mit der Sammlung von Material beginnen zu können. Ihr Vorstand rechnet jedoch auf Ihre Zustimmung zur Ausführung dieses Vorhabens im nächsten Jahr und hat die dazu erforderlichen Geldmittel in den Ausgabenvoranschlag für das nächste Jahr eingestellt.

Der aus den früheren Jahren noch vorhandene Vorrath an Vereinskerzen für Lichtmessungen wurde im Lauf des Jahres durch lebhafte Nachfrage von Gasanstalten und physikalischen und elektrotechnischen Instituten nahezu vollständig erschöpft. Die Kerzencommission, speciell Herr Thomas, Zittau, hatte sich deshalb mit den Vorbereitungen für Anfertigung einer neuen Lieferung von Vereinskerzen zu beschäftigen. Nach den uns zugegangenen Mittheilungen ist die Fertigstellung neuer Vereinskerzen bereits im Juni d. J. zu erwarten, so dass in der Lieferung dieses vielverwendeten Lichtmaasses eine Unterbrechung nicht eintreten wird. Ueber die Ergebnisse der Versuche mit der Amylacetatlampe, mit der Sie durch Beschluss auf der Versammlung in Eisenach die Commission beauftragten, wird Ihnen dieselbe besonderen Bericht erstatten.

Ueber die diesjährige Thätigkeit der Commission zur Förderung des Gasgebrauches zum Kochen und Heizen und zu industriellen Zwecken ist Besonderes nicht zu berichten. Nach der Ausstellung interessanter, zum Theil neuer Apparate gelegentlich der Versammlung zu Eisenach war es aus mehrfachen Gründen nicht angezeigt, irgend welche Schritte zur Veranstaltung einer ähnlichen Ausstellung in Hamburg zu unternehmen. Sehen wir doch, dass die seitens des Vereines auf diesem Gebiete gegebene Anregung an vielen Orten volle Beachtung gefunden und dazu geführt hat, dass die Zahl kleinerer und dauernder Ausstellungen, meist durch die Gaswerksverwaltungen ins Leben gerufen, sich wesentlich vermehrt hat. Der erfreulichste Beweis dafür ist wohl in dem Vorgehen der

Verwaltungen und unseren Collegen in den Städten Karlsruhe, Mannheim und Freiburg i. B. zu erblicken, welche die empfehlenswerthesten Apparate zum Zweck von Wanderausstellungen in den drei genannten badischen Städten vereinigten. Im Uebrigen wendet unsere Commission den neueren Erscheinungen auf diesem Gebiete der Gasverwendung ihre volle Aufmerksamkeit zu und dürfen wir die Erwartung aussprechen, dass sie mit dem gesammelten Material zu geeigneter Zeit hervortreten wird.

Nachdem Herr Voss vor seiner Uebersiedelung nach Lemberg und der dadurch wesentlich erschwerten Verbindung mit den übrigen Mitgliedern der Commission seinen Austritt aus der letzteren angezeigt hat, ist Herr Reichard, Karlsruhe, für diesen eingetreten. Die Commission besteht nunmehr aus den Herren: Hausding, Berlin, Kohn, Frankfurt a. M., Reichard, Karlsruhe, Schulz, Berlin, Tusche, Dessau, Wobbe, Troppau.

Der Zugang an Mitgliedern war auch in diesem Jahre ein sehr erfreulicher. Der Reihenfolge ihrer Anmeldung nach wurden die nachstehend Genannten in den Verein aufgenommen.

Neuaufnahmen im Vereinsjahr 1886/87.

* bedeutet Genosse.

1. Ruppert Ottomar, Director der Kohlendestillation von G. Schulz in Riemke bei Bochum.
2. Städtische Gasanstalt Gera, Dirigent C. Franke, Ingenieur.
3. Städtische Gasanstalt Glatz, Inspector Landschech.
4. *Wilke A., Maschinenfabrik Braunschweig.
5. *Schmidt C., Baurath, Breslau.
6. Seyfarth A., Gasdirector, Schmölln.
7. Löfquist A., Pächter der Gasanstalt zu Malmoë (Schweden).
8. Schindler R. O., Civilingenieur, Görlitz.
9. Schäffer Friedrich, Civilingenieur und Gasanstaltsbesitzer, Eisenach.
10. *Dünckelsbühler M., Bergwerksbesitzer, Nürnberg.
11. Reuss A., Ingenieur, Mitglied der Direction der Gesellschaft für Wasserversorgung und Gasbeleuchtung St. Petersburg.
12. *Wehle O., Rheinische Gaskochherd-Fabrik, Düsseldorf.
13. Städtische Gasanstalt Wolfenbüttel, Inspector Meyer.
14. Voss C., Ingenieur und Dirigent der Gasanstalt Lemberg.
15. Städtische Gasanstalt Forst.
16. *Berg Herrmann, Mitglied der städtischen Gas- und Wasserwerksdeputation Düsseldorf.
17. Scholz R., Ingenieur, Leiter des Gaswerkes der Wilhelmshütte Eulau-Wilhelmshütte.
18. Kordt F., Ingenieur, Düsseldorf.
19. Städtisches Gaswerk Giessen, Ingenieur O. Bergen.
20. Panse C., Ingenieur, Vorstand des städtischen Wasser- und Kanalisationsbüreaus.
21. *Union, Baugeschäft auf Actien, Abtheilung für Kanalisation, Gas- und Wasseranlagen in Berlin, Ingenieur F. Thiel.
22. Kern G., Ingenieur und Director der Gas- und Wasserwerke Colmar.
23. Gaswerk der Stadt Zürich.
24. Friedländer F., in Firma Friedländer & Co., Kohlendestillation Gleiwitz.
25. Issmer E., kgl. Bergrath, Leiter der Kohlendestillation Waldenburg i. Schl.
26. Hüssener Alb., Vorstand der Kohlendestillation in Bulmke-Gelsenkirchen.
27. Kamlah H., Dirigent der Gasanstalt M.-Gladbach.
28. Städtische Gasanstalt Lauban, Dirigent R. Bergner.
29. Krüss, Dr. H., Physiker, Hamburg.
30. Runge Aug., Director der Gasanstalt Stollberg, Rheinland.
31. Jebens E., kgl. Regierungsbaumeister, Director der englischen Wasserwerke in Galatz, Rumänien.

Der Zugang durch Neuaufnahme beträgt hiernach 31, und zwar 25 Mitglieder und 6 Genossen. Dagegen schieden aus 16 durch Erklärung, Zahlungsweigerung und Tod, so dass der Theilnehmerstand am Jahresschluss 516 beträgt und zwar 455 Mitglieder und 61 Genossen. Leider hat der Verein eine Anzahl von Mitgliedern zu betrauern, die uns durch den Tod entrissen wurden; es sind dies die Herren B. Emminger, Generaldirector der Augsburger Gasindustriegesellschaft in Augsburg, gestorben am 10. Juli 1886; C. R. J. Pepys, Director der Gasanstalt der J. C. G. A. in Aachen, gestorben am 3. März 1887; R. Müller, Ingenieur der Firma S. Elster in Berlin, gestorben am 7. März 1887; A. Patitzky, Wesel, gestorben am 7. März 1887. Soweit nicht schon Mittheilungen über den Lebensgang im Vereinsorgan erschienen sind, hoffen wir auf die Unterstützung befreundeter Fachgenossen, um diesen allgemein betrauerten Collegen ein bleibendes Zeichen ehrenden Angedenkens durch Veröffentlichung einer kurzen Lebensskizze im Journal widmen zu können.

Wie im Vorjahre gehören unserem Verein fünf Zweigvereine an, in denen sich ein reges Leben im Lauf des Jahres entfaltet hat. Dieselben sind durch ihre Vorsitzenden im Ausschuss vertreten, und zwar sind es der Reihenfolge der Anmeldung nach die Folgenden:

1. Verein von Gasfachmännern der Provinz Brandenburg und der angrenzenden Provinzen, vertreten durch den Vorsitzenden Herrn C. Blume, Potsdam.
2. Mittelrheinischer Gasindustrie-Verein, vertreten durch den Vorsitzenden, Herrn F. Eitner, Heidelberg.
3. Verein von Gas- und Wasserfachmännern Schlesiens und der Lausitz, vertreten durch den Vorsitzenden, Herrn G. Happach, Ratibor.
4. Verein von Gasfachmännern für Rheinland und Westfalen, vertreten durch die jeweiligen Vorsitzenden, Herrn Th. Schaurte, Deutz und Kamlah, M.-Gladbach.
5. Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern, vertreten durch Herrn J. Haymann, Nürnberg und später den Vorsitzenden, z. Z. W. Baumgärtel, Hof.

Ueber die Versammlungen dieser Zweigvereine sind zum Theil sehr eingehende Berichte in unserem Vereinsorgan erschienen. Von den Vorsitzenden der Zweigvereine sind uns, entsprechend § 23 Abs. 4 unserer Satzungen, die nachstehenden Berichte über die Vereinsthätigkeit im letzten Jahre zugegangen.

Der Verein von Gasfachmännern der Provinz Brandenburg hat am 14. August 1886 seine VII. Jahresversammlung in Brandenburg a. H. abgehalten und nahmen an derselben 41 Mitglieder und 12 Gäste Theil. An neuen Mitgliedern wurden, einschliesslich eines wieder eingetretenen alten Mitgliedes, aufgenommen 16, ausgeschieden ist im abgelaufenen Jahre 1 Mitglied; es hat sich die Zahl der Mitglieder auf 69 erhöht und zwar nach der vom Hauptverein vorgenommenen Scheidung 49 Mitglieder und 20 Genossen.

Die Verhandlungen wurden durch einen Vortrag des Herrn S. Elster über die Concurrenz der Centralstationen für elektrische Beleuchtung mit dem Gase eingeleitet, und schlossen sich daran die Vorträge des Herrn Richard Pintsch über das Gasglühlicht, von Dr. v. Auer und des Herrn Ingenieurs R. Müller über die Gasmesser, von Wybaum zur Registrirung von Tages- und Nachtgas, welchen Vorträgen die Versammlung mit dem regsten Interesse folgte; es wurden dann in üblicher Weise die einzelnen Gegenstände des Gasfaches besprochen und hierbei die eingegangenen Fragen erledigt.

Am 28. November 1886 fand die Winterversammlung des Vereins in Charlottenburg statt, an welcher sich 32 Mitglieder und 10 Gäste betheiligten. Ein reger Austausch der im Betriebe der Gasanstalten gemachten Erfahrungen bot reichen Stoff für die mehrstündigen Verhandlungen, nach welchen die Besichtigung der Charlottenburger Gasanstalt, insbesondere des neuen Gasbehälters mit Intze-Bassin vorgenommen wurde.

Bei der Neuwahl des Vorstandes wurden die bisherigen Mitglieder desselben, C. Blume, Dirigent der Gasanstalt in Potsdam, A. Müller, Director der städtischen Gasanstalt in

Charlottenburg und Stadtbaurath Schneider, Gasanstaltsdirector in Cottbus durch Acclamation wiedergewählt.

Zum Versammlungsort für das Jahr 1887 ist Forst in der Lausitz bestimmt worden.

Der Mittelrheinische Gasindustrie-Verein hielt am 12. und 13. September 1886 seine XXIV. Versammlung zu Karlsruhe, Baden, ab. Ausführlicher Bericht über dieselbe findet sich in d. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1887 No. 10 bis 13. Der Verein, der zur Zeit 88 Mitglieder zählt, erfreut sich gedeihlicher Entwicklung; über seine Thätigkeit im abgelaufenen Vereinsjahre hat der erste Vorsitzende, Herr Eitner, Heidelberg, in der genannten Versammlung Bericht erstattet.

Der Vorstand besteht zur Zeit aus den Herren Eitner, Heidelberg, als 1. Vorsitzender, Beyer, Mannheim, als Stellvertreter und Werner, Ludwigsburg, als Lokal-Vorstandsmitglied. Die XXV. Versammlung wird voraussichtlich im August zu Ludwigsburg abgehalten werden.

Der Verein von Gas- und Wasserfachmännern Schlesiens und der Lausitz hielt am 20. August 1886 seine XVIII. Jahresversammlung in Freiburg in Schlesien ab, bei welcher sich 61 Theilnehmer in die Präsenzliste einschrieben. Von 77 activen Mitgliedern haben sich 58 betheiligt. Der Verein besteht einschliesslich seines Begründers und Ehrenmitgliedes, Herrn Director Förster in Königsberg aus 77 Mitgliedern und zwar aus 44 Dirigenten von Gas- und Wasserwerken, 3 Dirigenten und Stadtbaurathen, 4 Besitzern von Gaswerken, 22 Fabrikanten und Ingenieuren und 4 Kohlenproducenten, oder 51 Mitgliedern, welche Gasanstalten leiten, und 26 Genossen.

Besondere Rechte stehen den Mitgliedern vor den Genossen nur insofern zu, als letztere nicht wählbar sind.

Der Bericht über die Vereinsversammlung ist im Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1886 S. 836 veröffentlicht. Der Vorstand wurde durch Zettelwahl neu bestimmt, nachdem die Herren Bergner und Hempel erklärt haben, eine Wiederwahl nicht annehmen zu können.

Es gingen aus der Wahl hervor: G. Happach, Ratibor, Vorsitzender; A. Thomas, Zittau, Stellvertreter; La Ramée, Freiburg, Schriftführer.

Als Vorort für 1887 wurde Forst in der Lausitz gewählt. Der Verein beabsichtigt, mit dem Nachbarvereine für Brandenburg und die Mark zusammen zu tagen.

Der Verein von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen hielt im Laufe des Jahres drei Versammlungen ab. Die Hauptversammlung fand am 22. August 1886 im Hotel Heck in Düsseldorf unter dem Vorsitze des Herrn Th. Schaurte, Deutz, statt. Herr Runge, Stollberg, erläuterte und beschrieb eine neue Retortenlademaschine für Handbetrieb; hieran schlossen sich Mittheilungen des Herrn Schwartzer, Düsseldorf, über ein neues Ventil und über Theerfeuerung. Die zweite Verhandlung unter dem Vorsitze des Herrn Kamlah fand am 28. November v. J. zu Köln statt. Gegenstand der Verhandlungen waren die Vorträge des Herrn Hegener, Köln, über elektrische Beleuchtung von Städten, und des Herrn Kamlah, M.-Gladbach, über denselben Gegenstand. Die dritte Versammlung fand am 6. März ebenfalls in Köln statt. Unter anderen Gegenständen gelangte die von der Regierung in Düsseldorf erlassene Bekanntmachung wegen Herabsetzung des Gaspreises für Motoren zur eingehenden Besprechung. Es wurde beschlossen, eine möglichst ausführliche Antwort an die kgl. Regierung in dieser Angelegenheit gelangen zu lassen und den Vorstand, unter Beiziehung anderer Vereinsmitglieder, mit der Abfassung derselben zu beauftragen. Inzwischen hat eine Conferenz von zwölf Vertretern des Vereins mit dem Vertreter der kgl. Regierung in Düsseldorf stattgefunden, in welcher die nöthigen Aufklärungen gegeben und eine Berichtigung der begangenen Irrthümer in Aussicht gestellt wurde. Die nächste Versammlung des Vereins wird zu Königswinter im Monat Juli abgehalten werden.

Der Bayerische Verein von Gas- und Wasserfachmännern hielt am 25. April d. J. seine statutenmässige II. Generalversammlung in München ab. Die Mitgliederzahl beträgt zur Zeit 64. Die Präsenzliste für die Generalversammlung ergab 27 Theilnehmer. Der Bericht über die Versammlung des Vereins ist noch in Arbeit und wird seinerzeit im

Digitized by Google

Journal ausführlich veröffentlicht werden. An Stelle des bisherigen Vorstandes wurden gewählt: die Herren W. Baumgärtel, Hof, Vorsitzender; J. Horn, Regensburg, Stellvertreter; Fasold, Lindau, Kassier; Hollweck, München, Schriftführer.

Die Kassaverhältnisse haben sich auch in diesem Jahre, Dank der opferwilligen Unterstützung städtischer und privater Gas- und Wasserwerke, welche dem Verein zusammen eine Summe von M. 8800 für Förderung der Vereinszwecke zuwandten, sehr günstig gestaltet. Indem wir für diese Extrabeiträge den verbindlichsten Dank namens des Vereins abstatten, lassen wir nachstehend die Liste der Geber folgen.

1. Gaserleuchtungsanstalt der J. C. G. A. in Aachen.
2. Gasindustriegesellschaft in Augsburg.
3. Städtische Gaswerke Berlin.
4. Städtische Wasserwerke Berlin.
5. Gaserleuchtungsanstalt der J. C. G. A. in Berlin.
6. Allgemeine österreichische Gasgesellschaft Budapest.
7. Gaswerk zu Crefeld, Eigenthümer Gebr. Puricelli.
8. Deutsche Continentalgasgesellschaft in Dessau.
9. Frankfurter Gasgesellschaft in Frankfurt a. M.
10. Gasanstalt der J. C. G. A. in Frankfurt a. M.
11. Direction der Gaswerke Hamburg.
12. Gaserleuchtungsanstalt der J. C. G. A. in Hannover
13. Städtische Gas- und Wasserwerke Heidelberg.
14. Städtische Gasanstalt Hildesheim.
15. Gasactiengesellschaft Kaiserslautern.
16. Städtische Gas- und Wasserwerke Königsberg.
17. Allgemeine Gasactiengesellschaft Magdeburg.
18. Gasbeleuchtungsgesellschaft in München.
19. Städtische Gasanstalt Nürnberg.
20. Firma Julius Pintsch, Berlin.
21. Wassermesserfabrik von J. C. Spanner in Wien.
22. Gasbeleuchtungsgesellschaft Stuttgart.
23. Wiener Gasindustriegesellschaft, Wien.
24. Gaserleuchtungsanstalt der J. C. G. A. in Wien.
25. Städtische Gas- und Wasserwerke Wiesbaden.
26. W. Fortmann, Gasanstalt Oldenburg.

Wir dürfen noch hinzufügen, dass der Rath der Stadt Leipzig in Anerkennung der ersprieslichen Wirksamkeit unseres Vereins ebenfalls einen Extrabeitrag von M. 500 pro 1887 bewilligt hat.

Der Rechnungsabschluss über Ausgaben und Einnahmen im Vereinsjahr 1886/87, sowie die Vermögensaufstellung ist in der Beilage mitgetheilt.

Der Unterstützungsfonds für Wittwen und Waisen von Vereinsangehörigen ist auch in diesem Jahre nicht in Anspruch genommen worden. Derselbe hat sich vielmehr durch die dankenswerthen Bemühungen des Vereins »Kornblume« um M. 1958,86 vermehrt und verfügt nun über ein Vermögen von M. 13111. Der zur Verwaltung und Verwendung der Gelder berufene Ausschuss besteht wie im Vorjahr aus dem Vorsitzenden, Herrn A. Hegener, Köln, einem Mitglied des Ausschusses, Herrn Fr. Eitner und den Herren A. Fischer und J. Pintsch in Berlin. Derselbe hatte keine Veranlassung zu besonderer Thätigkeit.

Nach § 16 unserer Satzungen haben mit Schluss des Vereinsjahres 1886/87 aus der Vereinsleitung auszuscheiden:

1. Aus dem Vorstand: Herr R. Jansen, Augsburg.
2. Aus dem Ausschuss: die Herren J. Hasse, Dresden und G. Schulze, Chemnitz.

Die ausscheidenden Mitglieder sind nach unseren Satzungen für das nächste Jahr zu dem gleichen Amte nicht wieder wählbar; Sie haben dieselben daher durch neue Kräfte zu ersetzen. Den ausscheidenden Collegen sprechen wir für die eifrige Mitwirkung bei den Vereinsgeschäften in Ihrem Namen den verbindlichsten Dank aus.

Eine weitere Veränderung ist für die Geschäftsführung des Vereines nothwendig geworden, nachdem unser Generalsecretär, Herr Dr. H. Bunte, einen ehrenvollen Ruf als Professor der chemischen Technologie an die technische Hochschule in Karlsruhe erhalten und angenommen hat. Da Herr Dr. Bunte sich entsprechend den Wünschen des Vorstandes und Ausschusses bereit erklärt hat, die wissenschaftliche Seite seiner bisherigen Thätigkeit für den Verein, soweit es seine veränderte Lebensstellung ermöglicht, beizubehalten, ist Ihr Vorstand über die künftige Gestaltung der Geschäftsführung des Vereines in Berathung getreten, und werden Ihnen diesbezügliche Anträge im Laufe der Versammlung vorgelegt werden.

Möge unser Verein wie bisher wachsen und gedeihen und zur Förderung der wirthschaftlichen und ökonomischen Verhältnisse, sowohl der Anstalten als zur Hebung des Ansehens aller Vertreter der von unserem Verein gepflegten Zweige der Technik beitragen.

Köln, im Juni 1887.

Der Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

A. Hegener, Vorsitzender,
Director der Gas- und Wasserwerke Köln.

R. Jansen,
Director der Gasbeleuchtungsgesellschaft Augsburg.

E. Kunath,
Director der städtischen Gas- und Wasserwerke Danzig.

stellvertretende Vorsitzende.

Der Generalsecretär:
Dr. H. Bunte (München).

Rechnungsabschluss.

Zusammenstellung der Einnahmen und Ausgaben im Vereinsjahr 1886/87.

Einnahmen.

An Kassabestand aus dem Vorjahr		M. 21171,79
» Zinsen	M. 767,54	
» Jahresbeiträgen und Aufnahmegebühren	» 8000,00	
» Extrabeiträgen	» 8800,00	
» Erlös für Betriebsformulare und Drucksachen	» 52,50	
» Erlös für verkaufte Kerzen	» 514,25	M. 18134,29
		M. 39306,08

Ausgaben.

Per Einhebung der Beiträge und Theilnehmerverzeichniss	M. 114,02	
» Gasstatistik	» 964,60	
» Kerzen und Drucksachen	» 351,27	
» Gasheizcommission	» 33,20	
» Preisausschreiben, betreffend Lüftung	» 600,00	
» Versuche mit Gasmessern	» 67,00	
» Jahresversammlung in Hamburg	» 500,00	
» Stenographische Aufnahmen und Druck der Verhandlungen	» 1347,59	
» Allgemeine Unkosten, Bureau	» 1948,71	
» Vorstand und Ausschuss, Sitzungen, Reisen	» 1332,40	
» Generalsecretär	» 3000,00	
» Wissenschaftliche Vereinsarbeiten	» 2745,35	
» Dispositionsfonds	» 403,55	M. 13407,69

Hierzu Kassabestand:

Bei der Sparkasse in Frankfurt a. M. mit Zins Ende 1886 . . .	M. 5985,32	
» » » » München mit Zins Ende 1886	» 1627,20	
Depôt bei der Reichsbank in Berlin laut Depositenschein No. 349958 M. 10000 preuss. cons. Staatsanleihe (Kaufpreis)	» 10517,65	
Giroconto der bayer. Notenbank	» 7391,67	
Baarbestand der Kassa	» 376,55	M. 25898,39
		M. 39306,08

Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben im Vereinsjahr 1887/88.

Einnahmen.

An Zinsen	M. 500,00
» Vereinsbeiträgen und Aufnahmegebühren	» 7700,00
» Extrabeiträgen	» 9300,00
» Kerzen und Drucksachen	» 500,00
	M. 18000,00

Ausgaben.

Per Theilnehmerverzeichniss und Einhebung der Beiträge	M. 200,00
» Gasstatistik	» 1200,00
» Wasserstatistik	» 500,00
» Kerzencommission und Lichtmessung	» 800,00
» Preisausschreiben, betreffend Lüftung	» 1500,00
» Jahresversammlung	» 500,00
» Stenographische Aufnahme und Druck der Verhandlungen	» 1500,00
» Versuche mit Gasmessern	» 1000,00
» Gasheizcommission	» 500,00
» Vorstand und Ausschuss, Sitzungen und Reisen	» 1500,00
» Geschäftsführung (Generalsecretariat)	» 3000,00
» Allgemeine Büreauunkosten etc.	» 2000,00
» Wissenschaftliche Arbeiten	» 3000,00
Zur Disposition des Vorstandes	» 800,00
	M. 18000,00

Rechnungsabschluss des Unterstützungsfonds am 1. Juni 1887.

Soll.

1886	Kassabestand aus dem Vorjahre 1886:		
	Reichsbankdepôt: Mai 1884 5700 4proc. preuss. Cons. . .		M. 5700,00
	Juni 1884 2000 » » » . .		» 2069,30
	Aug. 1885 2000 » » » . .		» 2092,85
			M. 9862,15
	4proc. Nassauer Obligation fl. 100		» 171,43
	Sparkassebuch München No. 46000		» 1118,56
			M. 11152,14

Einnahmen.

1886	8. Juni:	Baurath Schneider, persönlich	M. 60,50
		Müller, Charlottenburg, »Kornblume«	» 939,50
	1. Juli:	Zinsen, Reichsbankdepôt	» 191,00
	25. »	Müller, Charlottenburg. Sammlung der »Kornblume« Baltischer Verein	» 142,50
		Zinsen der Sparkasse. Theilbetrag	» 1,62
		Zinsen, 4proc. fl. 100 Obligation	» 3,43

1886 20. Aug.:	Müller, Charlottenburg, »Kornblume«, Brandenburger Verein	M.	167,75	
2. Sept.:	Ungenannt durch Happach, Ratibor	»	5,00	
1. Oct.:	Zins von M. 1000 preuss. Consols	»	20,00	
2. Dec.:	Müller, Charlottenburg, »Kornblume«, Brandenburger Verein	»	163,50	
		»	194,00	
31. Dec.:	Zinsen, Reichsbankdepôt	»	3,43	
1887 1. Apr.:	Zinsen, 4 proc. fl. 100 Obligation	»	20,00	
	Zinsen von M. 1000	»	46,63	M. 1958,86
	Zinsen, Sparkassebuch München			M. 13111,00

Haben.

1886	Reichsbankdepôt vom Mai 1884. M. 5700 4 proc. preuss. Cons.			M. 5700,00
	» vom Juni 1884. Kaufspreis M. 2000 4 proc. preuss. Cons. (Depotschein No. 284684)	»	2069,30	
	Reichsbankdepôt vom August 1885. Kaufpreis M. 2000 4 proc. preuss. Cons. (Depôtschein No. 326098)	»	2092,85	
1. Juli:	M. 1000. Kaufpreis M. 1000 4 % preuss. cons. Anl.	»	1070,20	
	4 proc. Nassauische fl. 100 Obligation	»	171,43	
	Sparkassebuch München No. 46000	»	1983,79	
	Baar in der Kassa	»	23,43	M. 13111,00

Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration.

Eine Skizze von C. Piefke in Berlin.

(Schluss.)

II. Die Bedeutung des Eisens für die Gewinnung reinen Wassers.

Das metallische Eisen lässt sich sowohl vermöge gewisser physikalischer wie chemischer Eigenschaften zur Reinigung des Wassers benutzen, und je nachdem man die einen oder die anderen zum Ausgangspunkte wählt, ergeben sich für seine Anwendung verschiedene Methoden. Seit längerer Zeit bekannt und gänzlich auf physikalische Vorgänge begründet, ist diejenige des Dr. Bischof in Glasgow, welcher die Entdeckung machte, dass schwammiges, durch Reduction von Hämatit bei niedriger Temperatur erzeugtes Eisen sich dem Wasser gegenüber ganz ähnlich der plastischen Kohle verhält. Da über die Wirkungsweise dieses neuen Materials die Meinungen noch immer getheilt sind und sich zum Theil widerstreiten, so ist es angezeigt, mit einigen Worten darauf einzugehen.

a) Der Eisenschwamm.

Die Darstellung des Eisenschwammes beweist, dass es dem Erfinder darauf ankam, einen feinporösen Körper herzustellen, und da es ihm weiter gelungen ist, mit demselben übereinstimmende Wirkungen wie mit plastischer Kohle zu erzielen, so schliessen wir daraus, dass der Eisenschwamm ein mit bedeutenden Adhäsionskräften ausgestattetes Material sei. Wir schreiben es also der Flächenanziehung zu, dass aus wässrigen Lösungen ausser Gasen auch organische Verbindungen, namentlich solche von hohem Moleculargewichte — wie Farbstoffe — absorbirt werden. Es wäre aber gar kein Grund vorhanden, den Eisenschwamm der Kohle vorzuziehen, wenn er weder billiger noch wirksamer wäre als diese. Beides wird nun vom Erfinder behauptet und von mancher Seite auch zugestanden. In dem Berichte

der vom Magistrate zu Antwerpen im Jahre 1885 behufs Prüfung des dortigen Leitungswassers niedergesetzten Commission heisst es z. B. S. 5:

»Zwei Umstände verhindern die Anwendung der Kohle im Grossen, gleichviel unter welcher Form: 1. ihr hoher Preis, 2. ihre auf eine mehr oder minder kurze Zeit beschränkte Wirksamkeit. Die Filter werden schliesslich vom Schmutze durchdrungen und verpesten dann das Wasser anstatt es zu reinigen.

Nach Aussage der competentesten Chemiker, welche die Frage zu studiren hatten, gibt es jedoch eine andere Substanz, welche alle die Vortheile der Kohle darbietet, ohne deren Mängel zu besitzen: das ist der Eisenschwamm, welcher erhalten wird durch theilweise Reduction des Hämatits. Sein Preis erlaubt allenfalls die Verwendung im Grossen, und Frankland versichert auf das bestimmteste, dass die reinigende Wirkung bis zu completer Verstopfung der Poren anhält. So lange das Wasser hindurchgeht, würde es auch sicher gereinigt.«

Vorstehendes Urtheil dürfte doch wohl manchem Widerspruche begegnen. Was zunächst die Preisfrage anbetrifft, für deren gründliche Erörterung mir leider genauere Angaben fehlen, so ist sie jedenfalls von grösserer Bedeutung, als es nach der citirten Aeusserung den Anschein hat. Nicht etwa die Seltenheit des Hämatits (er ist ein ziemlich weit verbreitetes Mineral), sondern seine Verarbeitung zu Eisenschwamm, die von dem allgemein üblichen metallurgischen Verfahren, durch welches Eisen im Grossen dargestellt wird, himmelweit verschieden und sehr umständlich ist, verursacht hohe Kosten. Die zur Darstellung dienenden Urstoffe, das Eisenerz und die reducirende Kohle, müssen sehr fein zermahlen und sorgfältig mit einander vermischt werden, und die Temperatur genau so zu reguliren, dass sie zwar zur Reduction, nicht aber zum Schmelzen hinreicht und nur eine Verfrittung bewirkt, bietet sicher grosse praktische Schwierigkeiten. Der Preis des Eisenschwamms muss sich daher unvergleichlich viel höher als derjenige des gewöhnlichen metallischen Eisens stellen und die Anwendbarkeit im Grossen sehr erschweren, wenn nicht verhältnissmässig geringe Quantitäten davon genügen.

Dagegen dürfte kaum zu bezweifeln sein, dass der Eisenschwamm viel kräftiger als die Kohle reagire. Wenigstens lassen sich dafür gewisse Wahrscheinlichkeitsgründe anführen: Die Pulver der edlen (der schwersten) Metalle kondensiren, wie bekannt, ein sehr bedeutendes Vielfaches ihres Volumens an Sauerstoff und erregen starke ozonidische Reactionen; ebenso fein zertheiltes Eisen, entstanden wie der Eisenschwamm durch Reduction reinen und fein zerriebenen Eisenoxydes bei niederer Temperatur unter Vermeidung des Sinterns, saugt den Sauerstoff gleichfalls mit Begierde auf und verbrennt sofort. Fein gepulverte Kohle indessen, welche nach erfolgtem Ausglühen im luftleeren Raum abgekühlt wurde, erwärmt sich zwar noch, an die Luft gebracht, in Folge einer Verschluckung von Sauerstoff, entzündet sich aber gewöhnlich nicht mehr von selbst und auch nicht plötzlich. Es scheint demnach, als ob die Adhäsionskräfte der porösen Körper vom Typus der plastischen Kohle einer Steigerung fähig seien, wenn man zu ihrer Herstellung schwere Substanzen verwendet, und da dies ausschliesslich Metalle sind, so konnte die Auswahl wohl nur auf das Eisen fallen. Vielleicht hat dem Erfinder des Eisenschwamms solche Idee vorgeschwebt. Dass er die Absicht gehabt haben sollte, die continuirliche Bildung von Eisenoxydhydraten herbeizuführen und deren Reductionskräfte rückwirkend zur Reinigung des Wassers zu verwerthen, ist kaum glaublich. Wozu hätte dann die ganze Mühewaltung, dem Eisen ein schwammiges Gefüge zu geben, gedient, da doch Stücke gewöhnlichen dichten Eisens ebenfalls leicht rosten, und warum wurde die Rostbildung durch Zutritt atmosphärischer Luft nicht noch unterstützt, statt sie durch deren Abschluss nach Möglichkeit einzuschränken. Bischof hütet sich sorgfältig, seinen Eisenschwamm jemals mit atmosphärischer Luft in Berührung zu bringen; die eventuelle Oxydation desselben ist ihm also höchstens von untergeordneter Wichtigkeit, wo nicht gar unerwünscht. Trotzdem ist sie ein Factor, der selbst in seiner Verkümmerung in Rechnung zu ziehen ist.

Aus der Verwandtschaft des Eisenschwamms mit der Kohle folgern wir weiter, dass sich auch bei ihm mit der Zeit ähnliche Uebelstände fühlbar machen müssen, wie bei dieser, soweit dieselben nicht aus Mangel an Energie, sondern aus der Natur der Wirkung hervorgehen. Wir erinnern hier an die in Kap. I Abschn. c) hervorgehobene totale Insufficienz der Kohlefilter gegenüber den Keimen der Mikrophyten. In allen Fällen nun, wo der Eisenschwamm direct als Filtrirmaterial benutzt wurde, ist der Erfolg nach dieser Richtung hin nicht viel besser gewesen. Mag auch der chemische Effect erst bei nahezu vollständiger Verstopfung der Poren erlöschen, der physiologische geht lange vorher verloren. Lewin hat zuerst darauf hingewiesen, und die anfänglich angezweifelten Ergebnisse seiner Untersuchungen haben neuerdings durch sehr gründliche Arbeiten des kgl. Hygienischen Instituts ihre Bestätigung erfahren. Die Ursache, warum Eisenschwamm und Kohle sich nicht als Filtrirmaterial im Sinne der Hygiene eignen, ist unschwer zu erkennen. Gerade diejenige Eigenschaft, welche zu ihrer Benutzung herausfordert und die in der Fähigkeit besteht, aus wässrigen Lösungen organische Substanzen auszuscheiden, macht sie für die Zwecke der Filtration unbrauchbar. Denn da die Moleküle einer gelösten Substanz überall hinzudringen vermögen, so geht deren Ausscheidung und Ansammlung in allen vom Wasserstrom getroffenen, bei einem Filterkörper also in sämmtlichen Poren vor sich, während die abfiltrirten Keime zunächst nur in die äusseren eindringen. Ein in irgend welche Pore eingedrungener Keim findet daselbst an den aufgestapelten und fäulnissfähigen organischen Substanzen einen convenirenden Nährboden vor, auf dem er zu Leben und Bewegung erwacht. Es wiederholen sich also dieselben, auf Generationswechsel beruhenden Vorgänge, denen wir unter gewissen Umständen auch bei der Sandfiltration begegneten; sie nehmen jetzt aber, da die Kohle im Vergleich zum Sande mit ungleich stärkerem Absorptionsvermögen ausgerüstet ist und sich in kürzester Zeit in einen reichlich gedüngten Nährboden verwandelt, einen sehr energischen Verlauf. Durch Anhäufung grosser Massen Filtrirmaterials lässt sich dagegen nichts weiter ausrichten, als dass eine Zeit lang die Verpestung des Wassers aufgehalten wird; eine sterile, die Wanderung der Bakterien dauernd hemmende Zone wie beim Sandfilter, lässt sich aus Kohle oder Eisenschwamm nicht herstellen. Auch die dickste Schicht wird endlich in allen ihren Theilen, sowohl unten wie oben, mit faulenden Ausscheidungsproducten imprägnirt sein und dann zu einer um so schlimmeren Brutstätte von Bakterien werden. Besteht das Material in solchem Falle aus lauter gröberen Stücken, so wird sich die Durchlässigkeit in Folge des Einnistens der Mikroorganismen kaum merklich vermindern. Um so gefährlicher ist es dann, das nach längerer Betriebsdauer gewonnene Wasser nur nach dem Augenschein zu beurtheilen; es kann noch vollständig klar und farblos und schon im höchsten Grade schädlich sein.

So löst sich uns das Räthsel, dass eine weit verbreitete Klasse von Filtern für verschwindend kleine, todte Körperchen undurchdringlich und dabei doch unfähig ist, ein keimfreies Filtrat zu liefern. Wo die Lebensbedingungen einmal vorhanden, lassen sich die Keime nicht aufhalten, und es erklärt sich ferner, warum wiederum andere poröse Filtrirmaterialien als die eben betrachteten, nämlich solche, denen die Fähigkeit abgeht, aufgelöste organische Substanzen in ihrem Innern zu absorbiren, wie z. B. leicht gebrannter Thon oder Porzellan, in physiologischer Hinsicht befriedigender arbeiten. Sie bleiben eben länger von der gänzlichen Durchdringung mit organischen Stoffen geschützt. Als letzte Consequenz aber ergibt sich die Zweckmässigkeit, ein Filtrirmaterial, namentlich wenn es in sehr dünnen Lagen zur Anwendung kommt, möglichst oft zu wechseln und nicht erst abzuwarten, bis es durch Absorptionen verdorben ist.

Die Anwendung des Eisenschwamms als Filtrirmaterial im grossen Maassstab ist bekanntlich vor einigen Jahren in Antwerpen seitens einer englischen Compagnie versucht worden. Veranlassung dazu gab die Erkenntniss, dass das zur Versorgung der Stadt verfügbare, stark bräunlich gefärbte und durch stickstoffhaltige Substanzen sehr verunreinigte Nethewasser durch blosse Sandfiltration nicht in ein schmackhaftes und ansprechendes Trink-

Digitized by Google

wasser verwandelt werden konnte. Wir haben hier also einen Fall vor uns, der gebieterisch ein Hinausgreifen über die Filtration forderte, und wenn wir nach dem oben Gesagten auch bereits überzeugt sind, dass der eingeschlagene Weg zu keinem bleibenden Erfolg führen konnte, so ist es doch gewiss billig, von einem so grossartig eingeleiteten Experimente Kenntniss zu nehmen und der Unerschrockenheit der Initiative die wohlverdiente Beachtung zu schenken. Ueber das in Antwerpen getroffene Arrangement theilt Mr. Devonshire in einer besonderen Brochüre Folgendes mit:

»Nachdem unter Aufsicht von M. G. H. Ogston, eines ausgezeichneten Chemikers, an der Entnahmestelle des Wassers zu Waelhem Versuche gemacht worden waren über die Einwirkung des Eisenschwammes auf das Nethewasser, haben die Ingenieure Easton und Anderson im Jahre 1881 drei Paar Eisenfilter von einer hinreichenden Grösse construirt, um täglich 10000 cbm Wasser zu reinigen. Jedes Filterpaar bestand aus zwei Bassins, einem oberen und einem unteren. In dem oberen befand sich der Eisenschwamm, über den eine dünne Lage Sand ausgebreitet wurde, der zum Zurückhalten der vom Wasser mitgeführten ungelösten Stoffe diente; das untere Bassin bildete ein gewöhnliches Sandfilter mit der Bestimmung, aus dem vom oberen Bassin ankommenden Wasser die unlöslichen Oxyde und Carbonate auszuscheiden, welche sich in Folge der Berührung mit dem Eisen und des nachträglichen Luftzutrittes gebildet hatten.«

Die hier skizzirte Einreihung des Eisenschwammes in die Schichtung des Filtrirmaterials musste nach einigen Jahren trotz der grossen Geldopfer, die sie erfordert hatte, wieder aufgegeben werden. Als maassgebende Gründe führt Mr. Devonshire folgende an:

»Zuerst weil man den Eisenschwamm in sehr grossen Quantitäten anwenden musste, indem für die Beschickung der Bassins zu Waelhem gegen 900 t gebraucht wurden; ferner weil man gezwungen war, zwei Sandoberflächen zu reinigen, und endlich weil die Poren des Eisenschwamms durch die Ansammlung chemischer Producte allmählich verstopft wurden und daraus die Nothwendigkeit entsprang, die Porösität der Filter periodisch durch mechanische Hülfsmittel wiederherzustellen.«

Ist diese Motivirung auch unvollständig und ein wenig verblümt, so wird von ihr doch im Ganzen die Richtigkeit der obigen Behauptung, dass der Eisenschwamm als Filtrirmaterial nicht brauchbar sei, eingeräumt. Im Uebrigen erfahren wir aus dem erwähnten »Rapport sur l'eau de la distribution pendant l'été de 1885«, welche Verpestung das Leitungswasser zu Antwerpen allmählich erlitt. Dasselbe hatte damals, als sich die Behörde zum Einschreiten genöthigt sah, einen so widerlichen Geruch und Geschmack angenommen, dass es Niemand mehr geniessen mochte. Von Salubrität war vollends keine Rede mehr, und wer weiss, wie sich die Zustände gar bei Wegfall der Sandfiltration gestaltet haben würden.

Um Abhülfe zu schaffen, wurde zunächst der Eisenschwamm aus den obern Bassins wieder entfernt und sodann für seine Verwerthung eine bessere Methode aufgesucht. Man ging dabei aus von der Ansicht, dass die Wirksamkeit des Eisenschwammes nicht in Stillstand gerathe, wenn für die Erhaltung seiner Porösität hinlänglich gesorgt werde. Die äusseren Poren unterliegen aber unbedingt sehr bald der Verstopfung durch die Ablagerung der Producte, welche aus dem Wasser entfernt werden sollen. Wird von ihnen nichts mehr aufgenommen, so müssen neue Poren aufgeschlossen und dem Wasser zugänglich gemacht werden. Es lässt sich das nun ohne jede Störung der beabsichtigten Action bewirken, wenn man während derselben die Eisenschwammbrocken in eine solche Bewegung versetzt, dass sie sich gegenseitig und fortwährend abschleifen. Zu diesem Zwecke hat Mr. Anderson einen beachtenswerthen Apparat construirt, welchen er »Purifier« nennt und dessen Einrichtung die folgende ist. Er bettete den Eisenschwamm in einen geräumigen Cylinder, jedoch nur in solcher Menge, dass kaum der vierte Theil des Hohlraumes davon ausgefüllt wurde. Durch diesen Cylinder, den er an beiden Enden verschloss und um die horizontal gelagerte Achse rotiren liess, leitete er in langsamem Strome das zu behandelnde Wasser, nachdem vorher für vollständige Verdrängung der atmosphärischen Luft gesorgt worden war. An dem inneren

Umfange des Cylinders befanden sich leistenförmige Längsschaufeln, welche bei jeder Umdrehung nach Art eines Elevators die Eisenbrocken emporhoben und aus einer gewissen Höhe wieder herabfallen liessen. Dadurch kamen die letzteren nicht allein in unaufhörlichen Contact mit dem Wasser, sondern schliffen sich in Folge des Aneinanderstossens auch in der gewünschten Weise ab. Es ist klar, dass sowohl die Dauer des Contactes wie auch der Verschleiss des Materials nach Bedürfniss geregelt werden konnte. Von der Trommel floss das Wasser mehr oder weniger getrübt auf ein Sandfilter.

Es ist nicht zu bestreiten, dass der Anderson'sche Apparat in geschickter Weise die Uebelstände der älteren Einrichtung beseitigt. In wie weit er jedoch den Erwartungen wirklich entsprochen, geht aus den citirten Schriften nicht präcise hervor. Mr. Devonshire theilt am Schlusse seiner Brochüre eine einzige chemische Analyse des Leitungswassers mit, ohne ihr die entsprechende des unfiltrirten Nethewassers gegenüberzustellen, und auch, wenn er dieses gethan hätte, würde die Frage zu beantworten bleiben, was hat der Apparat an sich und was hat der damit verbundene Sandfilter geleistet. Dazu hätte es vor allem einer Untersuchung des von der Trommel abfliessenden Wassers vor dem Eintritt in das Filterbassin bedurft. Wäre sie zur Ausführung gekommen, so würden wir schwerlich in der Schrift des Herrn Devonshire die Meinung ausgesprochen finden, dass der Eisenschwamm eine für Bakterien und deren Keime absolut tödtliche Substanz sei.

Gerade die angeblich wohlgelungene Unterdrückung der Mikroorganismen dürfte das besondere Verdienst des Sandfilters gewesen sein. Ist derselbe an sich schon unter normalen Verhältnissen, wie wir in Kap. I Abschn. b) gezeigt haben, zu einer solchen Leistung sehr wohl befähigt, so kann für ihn die vorangegangene Berührung des Wassers mit dem Eisen nur von Vortheil gewesen sein. Trotzdem nämlich der Eisenschwamm vor allem Luftzutritt gehütet wird, ist das Rosten desselben nicht ganz zu verhindern. Die entstehenden Eisenoxyde bleiben an ihm nicht haften, sondern werden vom Wasser losgespült und auf das Filter geführt. Sie hüllen beim Niedersinken, indem sie sich zu gröberen Flocken vereinigen, alle schwebenden Körperchen ein und bilden alsbald auf der Oberfläche des Filters eine gut zusammenhängende Decke, die ihrer Natur nach, weil Eisen ihr Hauptbestandtheil ist, der Existenz der Mikroorganismen wenig zusagt. Diese Erwägung scheint den Verfassern der genannten Brochüren entgangen zu sein. Sie legen in ihrem Urtheil über die Sandfiltration augenscheinlich zu viel Gewicht auf einige Laboratoriumsversuche, die wenig zu deren Gunsten ausgefallen sind, denen indessen für denjenigen die Beweiskraft fehlt, der die specifischen Eigenthümlichkeiten des sterilen Sandes kennt.

b) Das Verhalten des dichten Eisens.

Wenn man in dem Anderson'schen Apparate den Eisenschwamm durch Stücke gewöhnlichen, dichten Eisens ersetzt denkt, so müssen alle die Wirkungen, die auf der Porösität des ursprünglichen Materials beruhten, in Wegfall kommen, d. h. es muss sich in dem Falle zeigen, ob und welche chemischen Vorgänge in der Trommel stattgefunden haben. Auch darüber liegen bereits viele Ermittelungen vor.

Als im Jahre 1886 Mr. Anderson den städtischen Wasserwerken Berlins einen seiner Apparate zu einem Versuche anbot, erklärte sich das Curatorium der Wasserwerke gern dazu bereit, jedoch mit dem Hinzufügen, dass es nur auf Ergebnisse, die mit gewöhnlichem dichten Eisen erzielt würden, einen Werth legen könnte. Nachdem Mr. Anderson hierzu sein Einverständniss erklärt und seinerseits nur das Verlangen gestellt hatte, den Eisenschwamm durch zerkleinertes Gusseisen zu ersetzen, wurde sogleich mit der Errichtung einer kleinen Anlage nach dem Muster der Antwerpener vorgegangen.

Die dargeliehene Trommel hatte einen lichten Durchmesser von 800 mm und eine Länge von 1,5 m; ihr Hohlraum betrug, abgesehen von einigen Verengungen 0,75 cbm und das denselben ausfüllende Wassergewicht 750 kg. Sie wurde durch ein kleines Wasserrad in Bewegung versetzt und machte gewöhnlich in 1 Minute eine Umdrehung, was einer

Digitized by Google

Peripheriegeschwindigkeit von 42 mm entsprach. Zur Füllung dienten fett- und rostfreie Gusseisenspäne mittelgroben Formats, welche aus den Abfällen eines Cylinderbohrwerkes entnommen worden waren.

Als Gesammtgewicht einer Beschickung war $^1/_7$ des Wassergewichtes, also 107 kg vorgeschrieben, wofür rund 110 kg genommen wurden. Für das durchzuleitende Wasser verblieb darnach in der Trommel noch das Volumen $0{,}750 - \frac{110}{7{,}1} = 0{,}735$ cbm.

Mit dem Apparat stand in Verbindung ein Sandfilter von 72 qm Flächengrösse, dessen 45 cm dicke Sandschicht aus dem bei uns üblichen, etwas groben Korn zusammengesetzt und dessen Ausrüstung noch durch einen hinter dem Reinwasserschieber angebrachten Wassermesser vervollständigt war. Ein zweiter Wassermesser befand sich in der Zuleitung zur Trommel.

Das Ganze stand Tag und Nacht unter sorgfältiger Ueberwachung. Der Wärter war angewiesen, nicht allein den Zufluss und Abfluss gleichmässig und übereinstimmend zu reguliren, sondern auch mit dem Sandfilter so wie unter gewöhnlichen Verhältnissen zu arbeiten. Die täglich abzufiltrirende Wassermenge wurde auf 2,5 m Höhe, die tägliche Wasserlieferung also auf $72 \cdot 2{,}5 = 180$ cbm und die stündliche auf $\frac{180}{24} = 7{,}5$ cbm festgesetzt. Für den Aufenthalt des Wassers in der Trommel oder für die durchschnittliche Dauer des Contactes mit dem Eisen ergab sich daraus eine Zeit von $\frac{60 \cdot 24 \cdot 0{,}735}{180} = 5{,}88$ Min. Als das erforderliche Minimum waren $3^1/_2$ Minuten angegeben worden, welcher Vorschrift also bestens genügt wurde.

Nach dem Verlassen der Trommel sollte das Wasser einer gründlichen Aëration unterworfen werden, um etwa gelöste Carbonate zur Fällung zu veranlassen. Es floss deshalb nicht auf dem nächsten Wege und in compactem Strom auf das Filter, sondern wurde durch eine lange, künstlich mit zahlreichen Hemmnissen besetzte Rinne geführt, deren letzter Theil mitten über das ganze Bassin parallel der Längsachse gelegt war. Ueber die sorgfältig abgeglichenen Ränder der Rinne fiel das Wasser in Gestalt einer Traufe auf das Filter herab. Damit die herabfallenden Wasserstrahlen den Sand nicht aufwühlten, wurde vor Beginn des Zuleitens das Filter von unten her fast bis zur Hälfte mit reinem Wasser angelassen. Auf besonderen Wunsch des Herrn Devonshire legte man ferner noch den Ausfluss des filtrirten Wassers so hoch, dass beim Entleeren des Filters behufs Reinigung die Sammelkanäle, die Kieslage und zum Theil noch der Sand mit reinem Wasser gefüllt blieb und keine Luft in die unteren Partien eindringen konnte.

Am 22. Juni fand die Eröffnung des Betriebes unter möglichster Befolgung des oben aufgestellten Programmes statt. Das war auch bis auf geringe Abweichungen durchführbar. Da nämlich in dem Rohre, welches das unfiltrirte Spreewasser an die Trommel heranführte, ein sehr variabler Druck herrschte, so lieferte es bei gleichmässiger Regulierung des Zuflusses in 24 Stunden statt 180 gewöhnlich nur 160 cbm (oder 6,66 cbm pro 1 Stunde). Der Contact des Wassers mit dem Eisen dehnte sich dadurch auf $\frac{60 \cdot 0{,}735}{6{,}66} = 6{,}62$ Min. aus, und die stündliche Filtrirgeschwindigkeit ging auf 93 mm herab. Der Apparat war demnach vor jeder Ueberanstrengung absolut sicher gestellt.

Das Wasser kam aus der Trommel in ziemlich getrübtem und stark grünlich gefärbtem Zustande hervor. Im Filterbassin nahm es nach stattgehabter Aëration ein röthliches Aussehen an. Das Filtrat konnte sich an Farblosigkeit und Klarheit mit dem Leitungswasser nicht messen; es war von Anfang an durch Eisenausscheidungen getrübt und blieb es auch, nachdem das Filter schon längere Zeit im Gebrauche gestanden. Eine vorübergehende Besserung wurde jedoch immer bei grosser Verlangsamung des Processes bemerkt.

In Folge dieser Beobachtung wurde am 4. August das Programm geändert und die stündliche Leistung des Filters auf 2,5 bis 2 cbm herabgesetzt. Die stündliche Filtrirgeschwindigkeit verminderte sich bis auf 30 mm, der Aufenthalt des Wassers in der Trommel aber verlängerte sich um das dreifache ($6{,}6 \cdot 3 = 19{,}8 =$ rund 20 Min.). Da auch bemerkt worden war, dass feine Eisenpartikelchen fortwährend aus der Trommel herausgespült wurden, so schien es angezeigt, empfindlichen Verlusten durch einen gewissen Ueberschuss vorzubeugen. Die Trommel erhielt jetzt deshalb eine Beschickung von 150 kg statt der ursprünglichen 110.

Die umstehende Tabelle gibt nun ein Bild von dem äusserlichen Verlaufe dieser combinirten Filtration während der Zeit vom 4. August bis 16. September; sie könnte zwar bis zum 20. December, an welchem Tage der Betrieb des Anderson'schen Probeapparates eingestellt wurde, fortgeführt werden, doch würde das ohne Interesse sein, da nur Wiederholungen zum Vorschein kämen.

Datum	Täglich abfiltrirte Wassermenge	Stündliches Durchschnittsquantum	Entwicklungsfähige Keime in 1,0 ccm des		Bemerkungen
			unfiltrirten Wassers	Filtrats	
	cbm	cbm			
4. Aug. 1886	21	1,8	—	—	Das Filtrat ist von gelber Farbe.
5. »	46	1,9	9177	678	Das Filtrat erreicht das Leitungswasser nicht an Farblosigkeit und blankem Aussehen.
6. »	48	2,0	—	—	Filtrat und Leitung gleichwerthig in Bezug auf Farbe.
7. »	48	2,0	15839	89	desgl.
8. »	48	2,0	—	—	desgl.
9. »	53	2,2	14720	96	Filtrat ein wenig dunkler als Leitung.
10. »	56	2,3	—	—	Filtrat ein wenig heller als Leitung, beide gleich blank.
11. »	56	2,3	4516	60	Filtrat farbloser als Leitung, aber nicht ganz entfärbt.
12. »	57	2,4	—	—	desgl.
13. »	56	2,3	7564	57	desgl.
14. »	56	2,3	—	—	Filtrat heller als Leitung, aber nicht so blank.
15. »	53	2,2	—	—	Filtrat besser als Leitung, wenn auch nicht vollständig farblos.
16. »	49	2,0	6343	42	
17. »	47	2,0	—	—	
18. »	47	2,0	3381	65	
19. »	48	2,0	—	—	
20. »	48	2,0	—	—	desgl.
21. »	48	2,0	—	—	
22. »	41	1,7	—	—	
23. »	40	1,7	13906	87	
24. »	12	2,0	—	—	
Summe des geförderten Wassers cbm				978	Das Filter wird gereinigt.

Digitized by Google

Datum	Täglich abfiltrirte Wassermenge	Stündliches Durchschnittsquantum	Entwicklungsfähige Keime in 1,0 ccm des unfiltrirten Wassers	Entwicklungsfähige Keime in 1,0 ccm des Filtrats	Bemerkungen
	cbm	cbm			
28. Aug. 1886	57	3,3	8776	2115	Das Filtrat ist noch nicht klar und von gelber Farbe.
29. »	58	2,4	—	—	desgl.
30. »	57	3,3	14769	121	Filtrat ist nicht blank, zeigt sonst aber dieselbe Färbung wie Leitung.
31. »	58	2,4	—	—	Filtrat ist blank und farbloser als Leitung, doch nicht vollständig entfärbt.
1. Sept. 1886	58	2,4	—	—	desgl.
2. »	60	2,5	—	—	Filtrat sehr blank und nahezu farblos.
3. »	56	2,3	7936	93	
4. »	57	2,4	—	—	
5. »	58	2,4	—	—	
6. »	57	2,4	3140	95	
7. »	58	2,4	—	—	
8. »	56	2,3	11227	109	
9. »	59	2,5	—	—	
10. »	56	2,3	—	120	desgl.
11. »	53	2,2	—	—	
12. »	56	2,3	—	—	
13. »	49	2,0	—	—	
14. »	56	2,3	—	—	
15. »	38	1,6	—	—	
16. »	7	1,1	—	—	
Summe des filtrirten Wassers	cbm			1064	Das Filter wird gereinigt.

Das Filter versagte nicht immer nach gleich grossen Leistungen resp. Perioden; es machten sich in dieser Beziehung die von der Jahreszeit abhängigen specifischen Eigenthümlichkeiten des Spreewassers geltend. In den Sommermonaten wurden ca. 1000 cbm, im Spätherbst 1500 cbm Wasser und noch mehr abfiltrirt, ehe sich die Nothwendigkeit einer Filterreinigung einstellte. Die Ergiebigkeit würde sich noch um einiges haben steigern lassen, wenn sich nicht grössere Drucke als 0,5 m für die Klarheit des Wassers als nachtheilig erwiesen hätten. Es berechnet sich aus obigen Zahlen, dass 1 qm Filterfläche im Ganzen eine Wassersäule von 14 bis 21 m Höhe abfiltrirte. Die Befürchtung, dass das ablagernde Eisenoxyd das Filter schnell zum Erliegen bringen würde, traf also nicht ein; die totale Leistung war vielmehr eine unerwartet hohe. Dagegen befriedigte allerdings nicht die specifische Leistung des Filters; sie betrug, wie oben angegeben, nicht mehr als 0,028 bis 0,035 cbm entsprechend den stündlichen Geschwindigkeiten 28 bis 35 mm.

Es wäre jedoch verfrüht, hieraus direct den Schluss ziehen zu wollen, dass die Filtration des eisenhaltigen Wassers mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verbunden gewesen sei,

und nun ohne Weiteres das Urtheil über das eingeschlagene Verfahren abzuschliessen. Bei näherer Prüfung stellt sich heraus, dass die Verlangsamung der Filtration ebenso wohl ihr selbst wie zu einer vorhergehenden Magazinirung gedient hat und dass letztere überhaupt ein wesentlicher Factor im Verlaufe des ganzen Läuterungsprocesses gewesen ist. Sie fällt nur weniger in die Augen, weil sie im Filter anstatt in besonderen Zwischenbassins zur Ausführung gelangte. Das Filterbassin fasste bei vollständiger Füllung etwa 140 cbm Wasser, wovon pro Tag jedoch nur 50 cbm abfiltrirt wurden. Die Magazinirung währte also gegen 70 Stunden. Rechnen wir dazu den sonstigen Aufenthalt des Wassers im Apparat und in der Sandschicht, so ergibt sich, dass von ihm der Weg, gerechnet vom Eintritt in die Trommel bis zum Austritt aus dem Filter, erst in vollen drei Tagen zurückgelegt wurde.

Grössere Beschleunigungen führten immer eine Trübung des Filtrates herbei. Noch weitere Aufschlüsse über die Nothwendigkeit einer längeren Magazinirung gab ein kleines, neben dem Anderson'schen Apparate aufgestelltes Probirfilter, welches ebenfalls mit dem von der Trommel ausgeflossenen Wasser gespeist wurde, dieses aber nur wenige Stunden beherbergte. Dasselbe lieferte unter allen Umständen, und mochte es noch so langsam arbeiten, ein schlechteres Product als das geräumige Filterbassin. Wir folgern aus den angeführten Thatsachen, dass die im Wasser durch den Contact mit dem Eisen hervorgerufenen inneren Wandlungen erst nach drei Tagen ihren Abschluss erreichten und der Beginn der Filtration diesen Zeitpunkt abwarten musste.

Um einen Einblick in die wirklichen Vorgänge zu gewinnen, wurde das Wasser auf seinem Wege verfolgt und wiederholt ausser an der Anfangs- und Endstation auch beim Verlassen der Trommel geprüft. Die Einzelergebnisse sind in der Tabelle S. 645 zusammengestellt und geben Folgendes zu erkennen.

Wie zu erwarten, hat in der Trommel eine nicht unerhebliche Oxydation stattgefunden. Dieselbe wurde eingeleitet und unterhalten durch den im Wasser gelösten Sauerstoff. Der verschwundene Theil desselben im Betrage von 50 bis 70 % hat fast gänzlich zur Bildung von Kohlensäure und Eisenoxyden gedient. Der Zunahme an Kohlensäure entspricht natürlich eine Abnahme der organischen Stoffe oder der Oxydirbarkeit des Wassers, wohingegen die Gesammthärte sich nur wenig ändert. Von den Eisenoxyden herrscht durchaus das Eisenoxydul vor, was schon durch das grünliche Aussehen des Wassers verrathen wurde. Durch das Ueberwiegen des letzteren wird aber die Oxydation als eine unvollkommene, bei welcher es an Sauerstoff gebrach, charakterisirt. Wir haben nun die Folgen, die aus diesem Mangel hervorgingen, festzustellen. Als nächste, wenn auch nicht unmittelbarste heben wir wegen ihres Zusammenhanges mit den bei der Filtration beobachteten Erscheinungen die hervor, dass ein Theil des Eisenoxyduls als Bicarbonat in Lösung überging. Dasselbe schlägt sich zwar bei Zutritt der atmosphärischen Luft langsam wieder nieder, bringt aber, da der Zeitpunkt, wann die Ausscheidung beendet ist, nicht mit Sicherheit erkannt werden kann, die Gefahr mit sich, dass das Wasser, wenn es zu früh filtrirt wird, nochmals nachtrübt. Behufs Beschleunigung der Ausscheidung des in der Trommel aufgelösten Eisens war die oben beschriebene Einrichtung der Zuleitungsrinne getroffen worden; das Wasser sollte, indem es in lauter Strahlen auf das Filter herabfiel, sich schnell mit Sauerstoff sättigen. Die Fallhöhe war freilich eine sehr winzige (0,4 m). Dass die beabsichtigte Aëration in so kurzer Zeit nicht erreicht wurde, geht aus der Tabelle S. 645 zur Genüge hervor. Wir bemerken während der Periode des schnelleren Filtrirens (Monat Juli) fast gar keine Zunahme des Sauerstoffgehaltes; erst später, als das Wasser mehrere Tage im Filterbassin magazinirt wurde, fand eine theilweise Ausgleichung des in der Trommel erlittenen Sauerstoffverlustes statt. Der raschen Ausscheidung des gelösten Eisens wirkte ausserdem die Zunahme der Kohlensäure entgegen, von deren Einfluss weiter unten die Rede sein wird. Wir haben hier also den Grund vor uns, warum die Filtration des aus dem Apparate ausgeflossenen Wassers so lange hinausgeschoben werden musste. Die Auflösung von Eisenoxydul zu beschränken, dürfte sich vielleicht die Beimengung kleiner Stückchen von Kalkstein zu dem Eisen der

Art der Probe	Tag der Entnahme	Gesammthärte	Eisengehalt Milligramme im Liter			Gasgehalt Cubikcentimeter im Liter				Sauerstoffgehalt in Milligrammen im Liter	Kohlensäuregehalt in Milligrammen im Liter	Bemerkungen
			total	als		total	als					
				Oxyd	Oxydul		Kohlensäure	Sauerstoff	Rest			
		deutsche Grade										
Unfiltrirtes Spreewasser vor der Trommel	9/7	5,8	—	—	—	22,33	1,59	6,03	14,71	8,62	3,13	6 Min. Contact
» » hinter » »	9/7	—	7,3	1,4	5,9	20,60	3,37	2,66	14,57	3,80	6,63	
Filtrirt	10/7	6,4	0,187	—	—	21,16	5,07	2,31	13,78	3,30	9,98	
Unfiltrirtes Spreewasser vor der Trommel	14/7	6,1	0,392	—	—	23,18	3,76	5,01	14,41	7,16	7,40	6 Min. Contact
» » hinter » »	14/7	6,2	9,52	2,5	7,02	20,12	4,11	2,24	13,77	3,20	8,09	
Filtrirt	14/7	6,6	1,49	0,56	0,93	23,54	4,74	2,51	16,29	3,59	9,33	
Unfiltrirtes Spreewasser vor der Trommel	28/9	5,4	0,33	—	—	22,99	2,11	5,77	15,11	8,25	4,15	20 Min. Contact
» » hinter » »	28/9	5,5	14,5	—	14,5	21,11	4,05	1,57	15,49	2,25	7,97	
Filtrirt	28/9	5,9	1,045	0,579	0,466	20,71	—	2,76	—	3,95	—	
Unfiltrirtes Spreewasser vor der Trommel	30/10	5,7	0,364	—	—	27,54	2,35	6,77	18,42	9,68	4,62	20 Min. Contact
» » hinter » »	30/10	5,8	10,1	2,26	7,84	26,04	4,37	3,44	18,23	4,92	8,60	
Filtrirt	31/10	6,1	0,93	—	—	27,53	4,56	5,02	17,95	7,19	8,97	

Trommel empfehlen; doch zermahlen sich dieselben in kurzer Zeit und sind auch, wie weiter unten gezeigt werden wird, bei anderer Führung des Processes entbehrlich.

Die Entstehung nicht gefesteter chemischer Verbindungen, so sehr sie auch den Filterbetrieb belästigte, hatte immerhin nur die Bedeutung einer unangenehmen Nebenwirkung. Das Schlimmste aber war, dass das Eisen unter den obwaltenden Umständen seinen Zweck, die organischen Stoffe zu beseitigen, überhaupt fast verfehlte. Nach kaum begonnener Wirkung wurde die Extraction des Sauerstoffes aus dem Wasser immer schwieriger und ein Rest von mehreren Cubikcentimetern (siehe Tabelle S. 645) kam selbst bei 20 Minuten langem Contacte zu keiner Verwendung. Von dem verschwundenen Theile blieb wiederum so viel indifferent, als das auf der niederen Oxydationsstufe stehen gebliebene Eisen gebunden hatte. An allen Enden fehlte es eben an Sauerstoff. Vergleichen wir nun das mit Eisen behandelte Wasser hinsichtlich der organischen Verunreinigungen mit dem Leitungswasser, so finden sich in der That keine sehr erheblichen Unterschiede zu Gunsten des ersteren vor.

Oxydirbarkeit

(verbrauchte Theile Kaliumpermanganat pro Liter).

	am 28. Sept.	am 22. Oct.	am 31. Oct.	am 6. Nov.	am 12. Nov.
des unfiltrirten Spreewassers	29,4	30,4	28,5	30,25	29,6
des mit Eisen behandelten und filtrirten Wassers	19,8	22,0	20,7	18,2	17,9
des Leitungswassers	—	22,1	22,2	24,9	18,1

So geringfügige Effecte, verbunden mit Uebelständen mancherlei Art, genügen nicht, um die Einführung eines complicirten Verfahrens zu rechtfertigen. Dazu bedarf letzteres noch grosser Vervollkommnungen, und es fragt sich jetzt, ob und welche Aussichten in dieser Beziehung vorhanden sind.

Wir sahen, dass sich in der Trommel hauptsächlich Eisenoxydul und verhältnissmässig wenig Eisenoxyd gebildet hatte. Gerade das umgekehrte Verhältniss wäre nothwendig gewesen. Denn während das Oxydul chemisch ein unnützer, ja sogar schädlicher Ballast ist, besitzt das Oxyd mehrere höchst werthvolle Eigenschaften. Es vermag im status nascens viele organische Stoffe kräftig zu oxydiren, wobei es sich selbst zu Oxydul reducirt. Ist jedoch reichlich Sauerstoff zugegen, so findet fast augenblicklich wieder die Rückverwandlung in Oxyd statt, und die Wirkung auf organische Stoffe wiederholt sich von Neuem. So bildet das Oxyd gleichsam eine Brücke, vermittelst welcher der sonst so indifferente Atmosphärsauerstoff zu energischer Action gelangt. Und was seinem Oxydationsvermögen widersteht, das bewältigt es auf andere Weise. Es gehört im hydratischen Zustande zu der Klasse der Colloidsubstanzen und hat mit diesen die Fähigkeit gemein, die Moleküle vieler organischer Stoffe, speciell der Farbstoffe, einzuhüllen und mechanisch bis zu einem gewissen Grade zu binden. Endlich geht es im Gegensatze zum Eisenoxydul mit der Kohlensäure keine Verbindung ein und ist im Wasser so gut wie gänzlich unlöslich.

Hieraus leuchtet klar hervor, dass die Ausbeutung der chemischen Kräfte des Eisens für die Reinigung des Wassers nur unter folgenden Bedingungen geschehen kann: Erstens muss durch grossen Ueberschuss von Sauerstoff für möglichst ausschliessliche und reichliche Bildung von Eisenoxyd gesorgt werden; weil dieses aber durch die mechanische Bindung der Moleküle nicht oxydirbarer organischer Substanzen in kurzer Zeit seine Activität einbüsst und zur ferneren Uebertragung von Sauerstoff untauglich wird, so muss auch zweitens auf continuirlichen und hinreichenden Ersatz Bedacht genommen werden. Das activ gewesene

Eisenoxyd muss von den Eisenkörperchen fortgespült und durch Freilegung der frischen, metallischen Flächen die Gelegenheit zur Neubildung geboten werden.

Da mir nicht das Recht zustand, an dem Anderson'schen Apparate willkürlich etwas zu ändern, so wurde die Richtigkeit der eben aufgestellten Principien an anderer Stelle geprüft. Zu einem Versuche im Kleinen genügte eine sehr einfache Einrichtung. Eisenspähne recht groben Kalibers, die recht hohl lagen und der Circulation von Luft und Wasser keinen nennenswerthen Widerstand entgegensetzten, wurden nach vorangegangener Entfettung in ein aufrechtstehendes Rohr eingefüllt, bis sie eine Lage von 0,7 m Höhe bildeten. Während das zu behandelnde Wasser durch die Eisenschicht hindurchsank, begegnete es einem von unten aufsteigenden kräftigen Luftstrome, der es in ähnliche Bewegung wie heftiges Kochen versetzte. Durch diesen sollte sowohl eine energische Oxydation des Eisens wie die beständige Abspülung der Späne veranlasst werden. Das Wasser blieb 5 bis 15 Minuten lang mit dem Eisen in Berührung und hatte beim Ausfliessen aus dem Rohre stets ein röthliches Aussehen. Nach ein- bis zweistündigem Sedimentiren wurde es über ein gewöhnliches Sandfilter filtrirt.

Die jetzt erzielten Resultate waren überraschend. Schon äusserlich zeichnete sich das gewonnene Wasser durch vollkommene Klarheit, gänzliche Farblosigkeit und lebhaften Glanz sehr vortheilhaft aus; die gelösten Verunreinigungen aber waren, wie man sich aus den nachstehenden Angaben überzeugen kann, bis auf geringfügige Reste verschwunden.

Oxydirbarkeit

(verbrauchte Theile Kaliumpermanganat pro Liter).

	Contactdauer	am 5. Dec. 1886	am 5. Jan. 1887
	Min.		
des unfiltrirten Spreewassers . .	—	27,2	21,4
des Leitungswassers	—	20,0	17,1
des mit Eisen und Luft gereinigten Wassers	5	12,65	8,8
	10	—	7,1
	15	7,1	6,1

Zur Verstärkung der Wirkung und Beschleunigung derselben trug sehr die innige Vermischung der Luft mit dem Wasser bei. Wenn sich ein Theil derselben in recht kleine Bläschen zertheilte, so konnte der Contact mit dem Eisen auf 2 bis 3 Minuten abgekürzt werden. Die Bildung des Eisenrostes ging viel leichter und reichlicher von statten als in dem Anderson'schen Apparate, und mehr als 90% davon bestand aus Eisenoxyd. Sehr merkwürdig ist, dass das Eisenoxydul unter den veränderten Umständen nicht mehr zur Auflösung gebracht wurde. Das Wasser filtrirte sich deshalb ohne Schwierigkeiten, ja sogar leichter, als wenn die Behandlung mit Eisen ganz wegblieb. Ohne Beeinträchtigung der Klarheit konnten die Filtrirgeschwindigkeiten bis auf 500 mm gesteigert werden.

Bei dem in sehr kleinem Maassstabe unternommenen Versuche waren, um die beabsichtigten Effecte mit Sicherheit zu erzielen, die zur Unterhaltung des Läuterungsprocesses dienenden Ingredienzien, Luft und Eisen, in verhältnissmässig grossen Quantitäten verwendet worden, nämlich an Luft das Drei- bis Vierfache des Wasservolumens und an Eisen etwa $^1/_8$ des pro Stunde durchgeleiteten Wassergewichtes. Für ein Verfahren im Grossen müssen natürlich in dieser Beziehung die Grenzen viel enger gezogen werden; gegen die Durchführbarkeit der ökonomischen Rücksichten ist glücklicherweise kaum ein Zweifel zu erheben.

Der Luftstrom war hauptsächlich aus dem Grunde so sehr verstärkt worden, um das Wasser in heftige Bewegung zu versetzen und dadurch die Abspülung der Eisenspäne herbeizuführen. Nimmt man ihm diese Function, die überhaupt wenig für ihn passt und sich besser mit einem anderen mechanischen Vorgange verknüpfen lässt, wieder ab, so kann er bedeutend geschwächt werden; ja man hat eigentlich nur nöthig, den ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft zum Eisen zu ermöglichen.

Auch bezüglich des Eisens sind wir im Stande, das unbedingt anzuwendende Minimum annähernd zu ermitteln. Sehen wir augenblicklich von seinen Oxydationswirkungen, für welche noch der richtige Maassstab fehlt, ab und ziehen wir nur die mechanische Bindung der Moleküle organischer Farbstoffe in Betracht, so muss sich binnen der vorgeschenen Contactdauer (von höchstens 5 Minuten) eine Quantität Eisenoxydes bilden können, die äquivalent derjenigen Gewichtsmenge von Thonerdehydrat ist, welche erfahrungsmässig zur Extraction der Farbstoffe erforderlich ist. Es bedarf kaum der Erwägung, dass Zahlenangaben von allgemeinerer Gültigkeit hier nicht gemacht werden können, sondern dass die Ermittelungen sich von Fall zu Fall anders stellen werden. Um ein Beispiel durchzuführen, bleibe ich bei dem zu allen Versuchen benutzten Spreewasser stehen. Für dieses gaben wir das zur Entfärbung genügende Zusatzverhältniss des Aluminiumsulfates auf $\frac{1}{30000}$ oder auf 33,3 mg pro Liter an. Dem in 33,3 mg Aluminiumsulfat enthaltenen Aluminium sind 6 bis 7 mg Eisen äquivalent. Wir erreichen demnach einen und denselben Effect gegenüber dem Farbstoff, ob wir dem Spreewasser pro Liter 33,3 mg Aluminiumsulfat oder 6 bis 7 mg Eisen in der Gestalt von Eisenoxyd beimischen. In der Verfassung, wie es aus dem Probeapparat ausfloss, enthielt es gewöhnlich 36 bis 40 mg suspendirtes Eisen, also einen sehr grossen Ueberschuss. Dabei betrug das Gesammtgewicht der Eisenspäne, wie oben angegeben, $\frac{1}{6}$ von demjenigen des stündlich hindurchgeleiteten Wassers. Es folgt daraus, dass bei kräftiger Unterstützung des Oxydationsprocesses (durch feine Zertheilung der Luft) nicht mehr Eisen als etwa der 30. Theil vom Gesammtgewicht des stündlich mit ihm in Berührung zu bringenden Wassers gebraucht wird, woraus sich für einen Apparat, durch welchen pro Stunde 5 cbm Wasser geleitet werden, eine Beschickung von $\frac{5000}{36}$ = rund 140 kg Eisenspänen berechnet. Das trifft so ziemlich mit dem von Anderson gewählten Gewichtsverhältnissen überein, weshalb wir dieselben unverändert beibehalten. Dagegen sind für das Arrangement wesentliche Modificationen nöthig, welche ich zum Schlusse flüchtig skizziren will.

Man leite das Wasser nicht mehr durch eine geschlossene, sondern durch eine offene und wie bisher horizontal gelagerte Trommel. Werden an den beiden Enden gleich hohe, concentrische Ränder aufgesetzt, die rund um die Achse einen Kreis frei lassen, so bildet sich im Inneren der Trommel ein bis zur Höhe des Randes reichendes Wasserbad, während in dem darüber befindlichen Theile des Raumes die Luft circuliren kann. Es ist dadurch ein unerschöpfliches Luftreservoir geschaffen, das nach Belieben für die Oxydation des Eisens in Anspruch genommen werden darf. Zu diesem Zwecke ist der innere Umfang der Trommel mit leistenförmigen Schaufeln zu besetzen, die nach Art von Elevatorbechern das am Grunde der Trommel lagernde Eisen immer von Neuem aus dem Wasserbade emporheben, mit der Luft in ausgedehnte Berührung bringen und wieder auf die ursprüngliche Stelle zurückfallen lassen. Das an den Eisenkörperchen sich ansetzende, im frischen Zustande sehr lose haftende Eisenoxydhydrat soll von ihnen beim Niederfallen und Aufschlagen auf das Wasser abgespült und dann durch den Wasserstrom hinweggeführt werden.

Eine anderweitige Unterstützung des Oxydationsprocesses lässt sich noch dadurch erreichen, dass man künstlich dem Wasser unmittelbar vor dem Einflusse in die Trommel — etwa mit Hülfe eines Strahlapparates — Luft in feinster Zertheilung beimischt.

Das Eisen ist bisher von den Hydrologen ausschliesslich in der Absicht benutzt worden, dem Wasser gelöste organische Verunreinigungen zu entziehen. Wir haben gesehen,

Digitized by Google

dass es dieses in hohem Grade vermag und indirect auch der Filtration bei Unterdrückung der Bacterien zu Hülfe kommt. Seine Anwendbarkeit erstreckt sich jedoch noch auf eine ganze Reihe anderer Fälle, von denen ich einige besonders hervorheben will.

Das Grundwasser im Gebiete des norddeutschen Flachlandes, obgleich im Allgemeinen von guter Beschaffenheit, hat bekanntlich die Eigenschaft, sich bald nach seiner Förderung in Folge von Eisenausscheidungen zu trüben und ist deshalb für die Versorgung grösserer Complexe von einer Centralstelle aus durch Leitung nicht geeignet. Es gelangt in unschönem Zustande an die Verbrauchsstellen und bildet in den Rohren Incrustationen, die deren Querschnitt mehr und mehr verengen. Durch Filtration lässt sich dem Uebelstande nur abhelfen, wenn man vorher die Beendigung der Eisenausscheidung abwartet. Letztere geht immer sehr langsam vor sich und nimmt oft mehrere Tage in Anspruch. Das Wasser aber so lange zu magaziniren, ist mindestens sehr lästig und kostspielig. Für alle Interessenten ist daher eine schnelle Ueberführung des Eisens aus gelöster in suspendirte und abfiltrirbare Substanz von Wichtigkeit.

Der Gang der Eisenausscheidung regulirt sich hauptsächlich nach dem Entweichen der freien, im Wasser gelösten Kohlensäure. Als Beleg führe ich eine an dem Brunnenwasser der Station I ausgeführte Untersuchung an, die dessen Veränderlichkeit im Speciellen verfolgt.

Wasser aus dem Tiefbrunnen der Station I:

Gesammthärte	12,50	deutsche Grade
Bleibende Härte	5,13	» »
Temporäre Härte	7,37	» »

In einem Liter Wasser waren enthalten:

Zeit, wann die Prüfung stattfand	Freie und halbgebundene Kohlensäure zusammen	Freie Kohlensäure	Eisen	Bemerkungen
	mg	mg	mg	
unmittelbar nach der Förderung	131,5	73,5	2,52	Probe nach der Filtration wieder trübe
6 Stunden » » »	118,1	61,1	0,70	» » » » » »
21 » » » »	106,0	48,0	0,56	» » » » » »
24 » » » »	100,0	42,0	0,46	» » » » » »
30 » » » »	97,0	39,0	0,35	filtrirte Probe blieb fast klar.

Nach 30 Stunden enthielt das Brunnenwasser nicht viel mehr freie Kohlensäure (und Eisen) als ein gewöhnliches Flusswasser, und diese Quantität hielt es dauernd fest. Die Ausscheidung des Eisens war also erst zu Ende, nachdem das Lösungsmittel, die überschüssige Kohlensäure, zum grössten Theile entwichen war. Es erklärt sich hieraus, warum die vielfach versuchte Aëration keinen grossen Erfolg gehabt hat. Das kohlensaure Eisenoxydul ist den schwachen Oxydationswirkungen der atmospärischen Luft eben nicht direct, sondern nur in dem Maasse zugänglich, wie es aus der Lösung als eine im Zerfallen begriffene, chemische Verbindung ausscheidet; seine spätere Umwandlung in Oxyd ist im Grunde genommen ein für die Filtration ganz gleichgültiger Vorgang.

Wir haben bereits darauf hingewiesen, in welchem Grade das Oxydationsvermögen des an sich ziemlich indifferenten Atmosphärsauerstoffs wächst, wenn man ihn durch Uebertragung vermittelst frisch gebildeten Eisenoxydhydrates auf das Wasser wirken lässt. Es lag nun die Vermuthung nahe, dass er in diesem Falle ebensowohl wie organische Sub-

stanzen auch direct das gelöste Eisenoxydul kräftig und schnell oxydiren werde. Das hat sich in der That in überraschender Weise bestätigt. Wurde durch den früher beschriebenen Apparat frisch gefördertes Brunnenwasser geleitet und der Contact auf 1½ bis 2 Minuten ausgedehnt, so waren die Eisensalze zerstört und das Wasser ohne Weiteres filtrirbar. Eine Nachtrübung kam nicht wieder zum Vorschein.

Von grösserer Wichtigkeit für die Praxis dürfte es sein, dass auch bei lehmhaltigen Wassern eine der Filtration vorangehende Behandlung im Eisenapparate die besten Dienste leistete. Die sich dem Wasser beimischenden Eisenrostpartikelchen hüllten die schwebenden Körperchen vorzüglich ein und zogen sie schnell zu Boden, so dass nach kurzer Ablagerungsdauer die Filtration von statten gehen konnte. Die sonst damit verknüpften und geschilderten Schwierigkeiten blieben vollständig aus, wenn eine den Umständen angemessene Menge coagulirender Substanz, d. h. von Eisenoxyd, erzeugt worden war. Die auf der Oberfläche des Sandes sich absetzenden Reste des Eisenoxydes thaten der Ergiebigkeit des Filters keinen erheblichen Abbruch.

Wo es auf sehr energische Wirkungen ankommt, (wie bei Abwassern), muss der Apparat so construirt werden, dass er eine grosse Menge Eisen beherbergt, ohne indessen seine Com-

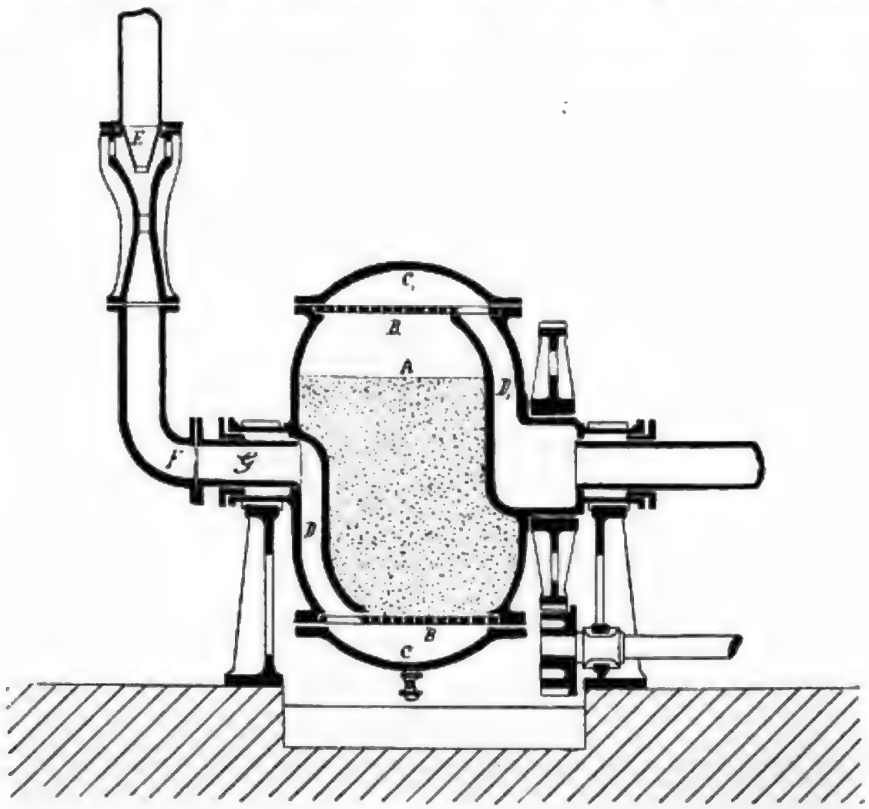


Fig. 204.

pendiösität zu verlieren. Es hat sich für Aufgaben dieser Art folgende Einrichtung (Fig. 204) bewährt: Das zu behandelnde Wasser wird, nachdem ihm bei E reichlich atmosphärische Luft beigemischt worden, in mehr oder weniger langsamem Strome durch ein ballonförmiges, um die mittlere, horizontale Axe drehbares Gefäss geleitet, dessen cylindrische Hauptabtheilung fast ganz mit Eisenkörperchen angefüllt und von den gelochten Platten $B\,B_1$ begrenzt ist. Ueber diesen Platten sind behufs Herstellung einer Communication der Kanäle $D\,D_1$ die kugelförmigen, niedrigen Kappen $C\,C_1$ angeordnet. Tritt nun das Gemisch von Wasser und Luft aus dem Rohre F durch den sich daran schliessenden Hohlzapfen G, so wird es durch den Kanal D in die Kappe C geführt und muss sich von hier aus, um durch den Kanal D_1

wieder ausfliessen zu können, durch die ganze Eisenschicht hindurch nach der Kappe C_1 bewegen. Und von diesem Wege kann es nicht abweichen, gleichviel welche Lage der Ballon hat, also auch nicht, wenn derselbe rotirt. Da die Hauptabtheilung des Ballons nicht ganz vollständig mit Eisenkörpern angefüllt ist, sondern noch ein kleiner Hohlraum übrig ist, so gerathen bei der Rotation die Eisenkörper in wälzende Bewegung und schleifen sich gegenseitig ab. Der in reichlicher Menge entstandene Eisenrost wird dabei abgespült und vom Wasser hinweggeführt. Wo er sich niederschlägt, gibt er zur Bildung eines Schlammes Veranlassung, der im Gegensatze zu thonerdehaltigen Schlämmen auf einer Sandunterlage leicht trocken läuft. Ueber den letzteren, hier nur angedeuteten Punkt werde ich in einem späteren Artikel berichten.

Literatur.

Dietrich, Dr. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Vortrag gehalten im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin. Glaser's Annalen 15. April 1887 S. 135. Der bekannte Elektriker verbreitet sich eingehend über den derzeitigen Stand der Frage und die Wege zur technischen Lösung der Aufgabe. Er benutzt dabei hauptsächlich die auf den württembergischen Staatsbahnen bei ausgedehnten Versuchen gesammelten Erfahrungen. Bezüglich der Kosten, die nach Lage der Verhältnisse begreiflicherweise sehr verschieden sind, werden Angaben auf Grundlage der von der elektrotechnischen Fabrik Cannstatt gemachten Mittheilungen gegeben; hiernach schwanken dieselben je nach Umständen pro Stunde zwischen 2,6 und 3,7 Pf. für eine 12⅛kerzige Lampe.

Langer R. v. Ueber Wassergas. Vortrag im österr. Ing.- und Arch.-Ver. am 15. Januar 1887. Mit Zeichnungen auf Tafel II — IV. Zeitschr. des österr. Ing.- und Arch. Ver. 1887 No. 1 S. 21. Die Zeichnungen stellen die Situation der ganzen Anlage, der Wassergasöfen und der Einrichtung des Schweissofens mit Wassergasfeuerung dar. Der Text der Mittheilung ist in der Hauptsache bereits in d. Journ 1887 No. 7 S. 188 mitgetheilt.

Zincken C. Das Naturgas Amerikas. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1887 No. 18 S. 215 beginnt einen längeren Artikel über dieses hochinteressante Thema nach den Arbeiten von A. Williams, C. Zincken, C. A. Ashburner etc. Der Aufsatz beginnt mit Angaben über geologische Verhältnisse der gasführenden Schichten in Nordamerika und geschichtlichen Mittheilungen über Verwendung der Naturgase.

Krämer G. und W. Böttcher. Ueber die Beziehungen des Erdöls zu den Kohlenwasserstoffen der Braun- und Steinkohlentheeröle. Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1887 No. 4 S. 293. Im Anschluss an die Studien des Herrn Krämer, über Erdöl, Wesen und Entstehung desselben, welche auch in d. Journ. 1886 S. 436 und 461 mitgetheilt sind, haben die Verf. weitere Untersuchungen angestellt, über deren Resultat berichtet wird. Indem wir uns vorbehalten, auf die Einzelheiten dieser interessanten Arbeit zurückzukommen, führen wir nur an, dass nach den Verf. ein wesentlicher Unterschied in dem Charakter der Kohlenwasserstoffe, welche in dem Erdöl und in Braun- und Steinkohlentheer enthalten sind, nicht vorliegt, sondern nur in dem Mischungsverhältniss. Die verschiedenen, bei der Entstehung einwirkenden Druck- und Temperaturverhältnisse sind ausreichend, diese Unterschiede zu erklären. Verf. schliessen daran Betrachtungen über die Frage, wie das Erdöl entstanden ist. Sie kommen dabei zu dem Schluss, dass bei der Bildung des Erdöls aus Pflanzenresten nur eine sehr niedrige Temperatur geherrscht haben kann, die noch unter derjenigen bei der Holzverkohlung (etwa 400° C.) liegt, da sauerstoffhaltige Zersetzungsproducte, wie im Holztheer, nur in sehr geringer Menge auftreten. Der Hauptfactor sei wohl der hohe Druck gewesen, unter dem die Zersetzung stattfand.

Ferko Paul. Ueber einige pyrogene Reactionen. Bericht der deutsch. chem. Ges. 1887 Heft 5 S. 660. Verf hat die Zersetzung von Benzol, Toluol, Naphtalin, Aethylbenzol theils allein, theils in einer Atmosphäre von Aethylen in Anschluss an frühere Arbeiten von Berthelot über denselben Gegenstand untersucht.

Mayer Joh. Explosion schlagender Wetter am Wilhelmschachte der Kaiser Ferdinands Nordbahn in Polnisch Ostrau. Vortrag mit Zeichnungen. Zeitschr. der österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1887 No. 1 S. 1.

Standard Pipe threads. Normalgewinde für Schmiedeeisenrohre, nach den Beschlüssen der American Society of Mechanical Engineers mitgetheilt unter Beifügung von Abbildungen. Engineering (15. April 1887) p. 352.

Wasserreinigungsapparate System Howatson werden beschrieben und abgebildet in Revue industrielle 1887 (14. April) p. 141. Die Reinigung, vorzüglich für Speisewasser von Dampfkesseln, wird in bekannter Weise mit Kalk und Soda ausgeführt.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

9. Juni 1887.

IV. B. 7532. Leuchtvorrichtung für Decorations-, Illuminations- und Beleuchtungszwecke. Ed. Berthold in Leipzig.

XIII. K. 5539 Contactapparat für elektrische Wasserstandszeiger. Wilh. Köhn in Berlin SW., Marheinikeplatz 11.

XXVI. P. 3159. Gaslampe. Th. Hahn, Stadtingenieur in Posen, und G. Pflücke, Ingenieur und Gasinspector in Meissen a. d. E.

— P. 3190. Ununterbrochen arbeitender Apparat zum Reinigen und Waschen von Gas. Ed. Pohl in Betzdorf, Regierungsbezirk Koblenz.

— S. 3780. Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner. Fr. Siemens in Dresden.

XLII. S. 3613. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart brennbarer Gase und Dämpfe. (Zusatz zur Patentanmeldung S. 3512.) J. Swan in Lauriston Browley, Grafschaft Kent, England; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

XLIX. K. 5502. Verfahren zum Aufweiten von Rohren. Dr. F. Kögel aus Stassfurt, z. Z. in Remscheid-Bliedinghausen.

13. Juni.

XLVI. R. 4151. Neuerung an Gasmaschinen. F. Richter in Magdeburg, Breiter Weg 132.

XLIX. M. 4841. Maschine zum Geraderichten von Rohren. P. Medart und W. Medart in St. Louis, Missouri, V. St. A.; Vertreter: J. Moeller in Würzburg, Domstr. 34.

16. Juni 1887.

XX. T. 1883. Neuerung an Vorrichtungen zur elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen. I. Timmis in London; Vertreter: Brydges in Berlin.

— W. 4595. Neuerung an elektrischen Eisenbahnen mit Stromzuführung durch Contactwagen. F. Wynne in Westminster, Middlesex, England No. 7 Carteret Street; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden.

XLVI. W. 4607. Neuerungen an Gas- und Petroleum-Kraftmaschinen. Ch. Wordsworth und J. Wolstenholme in Radcliffe, Lancashire, England; Vertreter: A. Kuhnt & R. Deissler in Berlin C., Alexanderstr. 70.

Klasse:

XLIX. R. 4203. Neuerung an der durch das Patent No. 33886 geschützten Rohrschelle. (Zusatz zum Patent No. 33886.) C. Reuther, in Firma Bopp & Reuther in Mannheim.

20. Juni 1887.

IV. B. 7435. Oeldampfbrenner. W. Batchelder in New-York, V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Oranienstr. 57.

— K. 5307. Fackel für Petroleum, Solaröl u. dgl. H. Klette in Buchholz bei Annaberg, Sachsen.

XLII. Sch. 4585. Flüssigkeitsmesser. A. Schmid in Zürich, Schweiz; Vertreter: Lenz & Schmidt in Berlin W., Genthinerstr. 8.

LXXXV. K. 5353. Mit dem langen Schenkel im Behälterboden verschiebbarer Heber. J. Kretschmann, Regierungsbauführer in Berlin SW., Johanniterstr. 10II.

— P. 3298. Spülvorrichtung für Closets u. dgl. J. Patrick in Frankfurt a. M., Westendstr. No. 1.

Patentertheilungen.

IV. No. 40317. Neuerung an Gasfakeln. H. Wellington in Brooklyn, New-York, V. St. A.; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 16. Juni 1886 ab. W. 4230.

— No. 40319. Neuerung an Petroleumgasfakeln. O. Schmidt i. F.: W. Hanisch & Co. in Berlin NW., Schiffbauerdamm 25. Vom 29. October 1886 ab. Sch. 4316.

— No. 40327. Pneumatischer Lampenlöscher. C. Knoop in Dresden Amalienstr. 3. Vom 5. Februar 1887 ab. K. 5339.

— No. 40337. Lampencylinder. F. Kalthoff in Bonn. Vom 8. Februar 1887 ab. K. 5340.

XXVI. No. 40262. Gaswascherscrubber. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3745.

— No. 40263. Gasreiniger. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9 Juni 1886 ab. R. 3747.

— No. 40310. Invertirter Regenerativ-Gasbrenner. F. Siemens in Dresden. Vom 18. December 1886 ab. S. 3593.

XXVII. No. 40296. Vorrichtung zum Aussaugen der Luft aus Hebern mit sich nicht entleerendem Wasserverschluss. St. Wight in No. 49 Talbot Street, Southport, England; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 2. September 1886 ab. W. 4347.

Klasse:

XLVI. No. 40335. Mit Compressionsladung gespeiste Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. U. März in Berlin SW., 19 Leipzigerstr. 67. Vom 11. Januar 1887 ab. M. 4930.

LXXXV. No. 40269. Einrichtung zum Austragen fester Stoffe aus Abwasser. M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a. Vom 14. October 1886 ab. R. 3914.

— No. 40281. Badeofen. R. Ulrich in Esslingen in Württemberg. Vom 5. Februar 1887 ab. U. 446.

— No. 40292. Wasserverschluss für Abfallrohre. Firma: R. Böcking & Co. in Halbergerhütte bei Saarbrücken. Vom 5. Februar 1887 ab. B. 7393.

— No. 40302. Auf Heberwirkung beruhende Spülvorrichtung. A. Flicoteaux in Paris, 48 Rue de Bondy; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden, Amalienstr. 3 I. Vom 4. December 1886 ab. F. 3042.

— No. 40304 Spülvorrichtung für Closets und dgl. H. Schmitt in Mainz. Vom 19. December 1886 ab. Sch. 4406.

XVI. No. 40360. Verfahren zur Darstellung eines stickstoffhaltigen Düngemittels aus thierischen Abfällen. Ch. Rohkrämer & Sohn in Erfurt. Vom 27. October 1886 ab. R. 3933.

XXVI. No. 40932. Neuerung in der Anordnung von Gasaus- und Eingängen an Gasbehältern. O. Ruppert in Hamme bei Bochum. Vom 9. Juni 1886 ab. R. 3740.

— No. 40397. Apparat zur Abscheidung von tropfbar flüssigen oder festen Körpern aus Gasen. Klasse:

F. Lux in Ludwigshafen a. Rh. Vom 27. November 1886 ab. L. 4024.

XXVI. 40399. Mittel zur Erhöhung der Leucht- und Heizkraft der Gasflamme. C. Bertou in Paris, 48 Rue de Bondy; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden, Amalienstr. 3 I. Vom 4. December 1886 ab. B. 7223.

XLII. No. 40435. Taschenwassermesser. C. Lamb in Würzburg, Ständerbühlstr. 7½. Vom 30. November 1886 ab. L. 4026.

LXXXIII. No. 40351. Beleuchtungseinrichtung für das Zifferblatt von Uhren, insbesondere von Taschenuhren. Ch. Humbert Fils in Chaux-de-Fonds; Vertreter: M. M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a. Vom 9. December 1886 ab. H. 6648.

LXXXV. No. 40427. Vorrichtung zum Zersetzen von Abwassergasen vermittelst Elektricität. H. Fewson in Buckingham, England; Vertreter: H. Knoblauch & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 44. Vom 2. Juli 1886 ab. F. 2876.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 36600. Trichterförmige Zwischenböden in Verbindung mit spiralförmigen Rippen an Gaswaschern..

— No. 37798. Regulir- und Absperrventil für Theervorlagen im Gasanstaltsbetrieb.

— No. 39497. Herstellung einer porösen Eisenoxydhydratmasse zur Reinigung von Gasen.

Patentversagung.

IV. E. 1730. Neuerung an Petroleum-Rundbrennerlampen. Vom 15. Juli 1886.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 46. Luft- und Gaskraftmaschinen.

No. 37460 vom 12. Juni 1885. E. Körting und G. Lieckfeld in Hannover. Neuerung an den Vorrichtungen zur Kraftregelung von Gaskraftmaschinen. — Zur Regelung der Kraft-

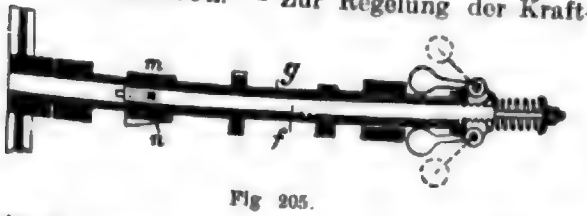


Fig 205.

leistung dient die vermöge der innerhalb der Steuerwelle g verschiebbaren Stange f und des Keiles n hergestellte Verbindung des das Auslassventil steuernden Daumens m mit der Regulatorhülse, wobei das Uebertrittsventil mit Feder und Stangenverbindung so ausgestattet sein kann, dass dasselbe bei zusammengedrückter Feder frei auf seinem Sitz spielt, bei freigelassener Feder aber durch diese sicher auf seinen Sitz gepresst wird.

No. 37548 vom 13. April 1886. U. März in Berlin. Neuerung an Gasmotoren mit comprimirtem Explosionsgemenge und Trieb bei jeder Umdrehung. — Während der Ausblasperiode wird ein Strom frischer ungespannter Luft mittels einer Pumpe durch den Cylinder geleitet, um letzteren auszublasen und zu kühlen. Während dieser Zeit wird dem von der Gaspumpe angesaugten Gase der Weg in den Cylinder durch ein gesteuertes Ventil verschlossen, welches sich erst öffnet, wenn der Auspuff geschlossen ist. Die Kolben für die Luft- und Gaspumpen sitzen auf derselben Stange.

No. 36584 vom 16. März 1886. (Zusatz-Patent zu No. 34345 vom 11. April 1885.) M. Hille in

Dresden. Regulirvorrichtung für Gaskraftmaschinen. Die Regulirvorrichtung wird derart ab-

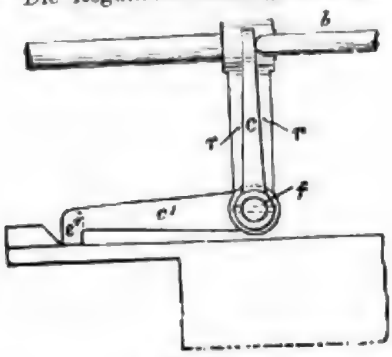


Fig. 206.

geändert, dass der wirksame Ansatz c^1 des Schlittens an einem Arme c^1 eines Winkelhebels $c^1 c$ angebracht wird, dessen anderer Arm c die Gasventilstange b beeinflusst und dessen Drehachse f in dem der Einwirkung des Regulators ausgesetzten Hebel r selbst gelagert ist.

No. 37514 vom 28. Februar 1886. (I. Zusatz-Patent zu No. 34293 vom 18. Juni 1885). Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff in Berlin. Neuerung an der durch Patent No. 34293 geschützten Zündvorrichtung für Gasmaschinen. — Die Kanalöffnung

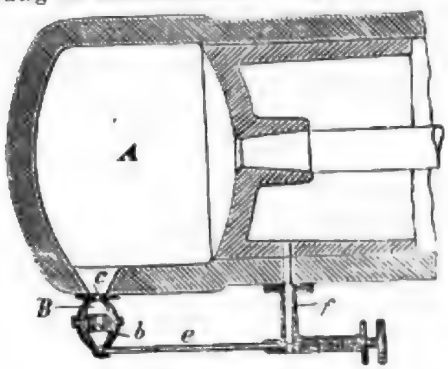


Fig. 207.

wird durch einen erweiterten Raum ersetzt, welcher den Glühkörper b enthält und mit dem Cylinderinnern A durch eine verengte Oeffnung c verbunden ist, so dass in B eine Verbrennung der explosiblen Gase eintreten und sich bei Absperrung des zum Kolbeninnern führenden Zuganges ef, dessen Durchgangsquerschnitt durch eine Regulirvorrichtung zu variiren ist, rückwärts nach dem Cylinderinnern fortpflanzen kann.

No. 37549 vom 29. April 1886. Hess & Wilberg in Magdeburg. Einlassventile mit Regulirvorrichtung für Gasmotoren. — Bei voller An-

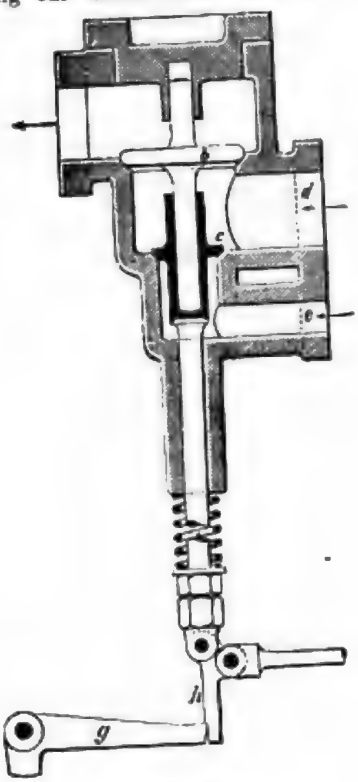


Fig. 208.

strengung des Motors werden Gasventil c und Luftventil b, von denen letzteres sich unabhängig vom ersteren heben kann, gleichzeitig durch Steuerungshebel g gehoben. Wird bei steigender Umlaufszahl der Hebel g von h abgezogen, so kann das Gasventil c nicht angehoben werden, und Luftventil b öffnet sich allein selbstthätig. d ist der Luft-, e der Gaseintrittskanal.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Bergedorf. (Gasanstalt.) Die Bergedorfer Gas-Compagnie vertheilt für das Geschäftsjahr 1886/87 eine Dividende von 15%; M. 597 wurden auf neue Rechnung übertragen.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung.) Der von der Stadtverordnetenversammlung niedergesetzte Ausschuss zur Vorberathung des von den Stadtverordneten Brömel und Genossen gestellten Antrages wegen elektrischer Beleuchtung der Strasse Unter den Linden etc. hat unter dem Vorsitze des Stadtverordnetenvorstehers Dr. Stryck Mitte Juni eine Sitzung abgehalten, in welcher als Magistratscommissäre fungirten Bürgermeister Geh. Regierungsrath Duncker und Stadtrath Marggraff. Nach eingehender Berathung erklärte sich der Ausschuss im Principe mit dem Antrage einverstanden, und wird er der Versammlung vorschlagen, an den Magistrat das Gesuch zu richten, sich mit

der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« behufs einer ausgiebigen elektrischen Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« — möglichst vom Brandenburger Thore ab — der Verlängerung dieser Strasse bis zur Kaiser Wilhelmbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse in Verbindung zu setzen und der Versammlung eine entsprechende Vorlage zu machen.

Zu dem Antrage des Stadtverordneten Brömel und Genossen hatte der Stadtverordnete Wieck folgenden Gegenantrag bei der Stadtverordnetenversammlung eingebracht: »Die Stadtverordnetenversammlung lehnt den Antrag des Stadtverordneten Brömel und Genossen wegen elektrischer Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« etc. ab und ersucht den Magistrat, baldmöglichst für Herstellung einer verstärkten, dem Charakter der Strasse »Unter den Linden« entsprechend glänzenden Gasbeleuchtung dieser, sowie der Kaiser Wilhelmstrasse Sorge zu tragen.«

Der weitere Verlauf der Angelegenheit ist aus der nachstehenden Mittheilung zu ersehen.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung.) In der Stadtverordnetenversammlung vom 29. Juni d. J. kam die Angelegenheit betreffend Elektrische Beleuchtung der Linden zur Berathung. Erster Gegenstand der Tagesordnung ist die Berichterstattung des Stadtverordneten Meyer I Namens des Ausschusses über den Antrag des Stadtverordneten Broemel und Genossen, betreffend: 1. die Ausführung der von der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« nach den früheren Verträgen herzustellenden Anlagen; 2. die elektrische Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden«, der Fortsetzung derselben bis zur Kaiser Wilhelmstrassenbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse. In dem Ausschusse war man einstimmig der Meinung, dass die jetzige Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« den Ansprüchen nicht mehr genüge und verbessert werden müsse; die Discussion drehte sich im Wesentlichen um die Frage, ob man eine elektrische oder aber eine verbesserte Gasbeleuchtung einführen soll. Nach einem Berichte der B. B.-C. war die Majorität der Meinung, dass eine würdige, dem Charakter dieser wichtigen Strasse entsprechende Beleuchtung nur mittels elektrischen Bogenlichtes geschaffen werden könne. Gegenüber dem früheren Ausschussantrage werde jetzt vorgeschlagen, auch den Theil der Kaiser Wilhelmstrasse von der Brücke bis zur Spandauerstrasse in das Project mit hineinzunehmen. Die Erweiterung des Projects rechtfertige sich mit Rücksicht darauf, dass eines Theils die Bewohner der dortigen Stadtgegend, wie aus verschiedenen Petitionen hervorgehe, den dringenden Wunsch haben, die elektrische Beleuchtung auch auf die Kaiser Wilhelmstrasse ausgedehnt zu sehen, zum anderen, dass diese Strasse in ihrem ersteren Theile bis zur Spandauerstrasse sich mit ihren Pracht- und Monumentalbauten würdig der Strasse »Unter den Linden« anschliesse. Die Pflicht der Stadt Berlin als Reichshauptstadt, so führte der Referent aus, erfordere es, den in seiner Bedeutung und Wichtigkeit einzig dastehenden Strassenzug mit dem schönsten und besten Beleuchtungsmaterial zu versehen. Der dadurch vermehrte äussere Effect werde der Stadt nicht nur selbst zur Zierde gereichen, sondern auch zur Begründung ihres Rufes als Weltstadt wesentlich beitragen und immer mehr Fremde heranziehen zum Vortheile der Bürgerschaft und einer erhöhten Steuerkraft derselben. Die erhöhten Ausgaben der Stadthauptkasse würden derselben indirect wieder zufliessen. Der Ausschuss schlägt deshalb vor: »Die Versammlung ersucht den Magistrat, sich mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« behufs einer ausgiebigen elektrischen Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden«, — möglichst vom Brandenburger Thore ab — der Verlängerung dieser Strasse bis zur Kaiser Wilhelmbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse in Verbindung zu setzen und der Versammlung eine entsprechende Vorlage zu machen.« — Stadtverordneter Wieck hält diese Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung für verfrüht und überhastet. Die elektrische Strassenbeleuchtung sei eine Beleuchtung der Zukunft und nicht der Gegenwart. Die Stadt würde durch Annahme des Antrages in eine ungünstigere Position der Gesellschaft gegenüber gelangen. Eine elektrische Strassenbeleuchtung halte er keinesfalls für besser als eine verstärkte Gasbeleuchtung, wie sie beispielsweise der Pariser Platz zeige, dagegen würde sie viel theurer werden, und es sei doch nicht abzustreiten, dass das Stadium der Unsicherheit noch keineswegs überwunden sei. Die Gesellschaft sei jetzt noch entschieden zu theuer, denn die Brush-Compagnie arbeite beispielsweise in London weit billiger, und er beantrage deshalb, den Antrag des Ausschusses abzulehnen und eine wesentlich verstärkte Gasbeleuchtung der Strasse »Unter den Linden« einzuführen. Stadtrath Marggraff erklärt es für zweckmässig, nach dem Vorschlage des Ausschusses, den Magistrat um eine Vorlage zu ersuchen und die näheren Details abzuwarten. Stadtverordneter Broemel erklärt seinen Antrag für durchaus zeitgemäss. Wenn ein grosses Gemeinwesen etwas als nothwendig erkannt hat, dann dürfe es nicht warten, bis eine Privatgesellschaft mit einem Vorschlage

hervortritt. Die elektrische Beleuchtung habe unendliche Vorzüge, namentlich in der Umgebung von Bäumen und Parkanlagen, und wenn man die Strasse »Unter den Linden« damit versehe, würde dieselbe mit einem Schlage eine der schönsten Strassen der Welt werden und die weitesten Kreise Freude und Stolz darüber empfinden. Stadtverordneter Kreitling hat grosse Bedenken, bei der nicht abzustreitenden Kostspieligkeit und Unsicherheit schon jetzt auf die Vorlage einzugehen, und mit demselben Rechte könnten die Friedrichstrasse, die Wilhelm-, Breite- und Königstrasse etc. elektrische Beleuchtung verlangen können, und das würde für den stark belasteten Stadtsäckel zu viel werden. Stadtverordneter Spinola empfiehlt dringend den Ausschussantrag. Berlin sei dadurch Weltstadt geworden, dass es, nachdem es durch die politischen Verhältnisse in den Sattel gehoben war, verstanden hat, zu reifen und communale Werke zu schaffen, die mustergültig sind. Berlin habe schon einen Strassenzug elektrisch beleuchtet, und wenn man bei der schönsten Strasse wieder zur Gasbeleuchtung greifen wollte, so würde er dies für eine reactionäre Maassregel halten. (Heiterkeit.) Es wird hierauf zur namentlichen Abstimmung geschritten, welche die Ablehnung des Ausschussantrages mit 50 gegen 39 Stimmen ergibt.

Berlin. (Gaspreis.) In der Stadtverordnetensitzung vom 7. Juni wurde die Vorlage des Magistrats betreffend die Herabsetzung des Gaspreises um 20% nicht nur für das zum Betriebe von Gasmotoren, sondern auch für das zu allen anderen als zu Beleuchtungszwecken zu verwendende Gas genehmigt. Dem gleichen Antrage entsprechend wurde nach kurzer Debatte der seitens der Stadt mit der Imperal Continental Gas Association bestehende Vertrag dahin abgeändert, dass die Gesellschaft von dem mit 20% Rabatt abzugebenden Gase nur die Hälfte des Betrages, den sie vertragsmässig zu zahlen hat, an die Stadtgemeinde zu entrichten braucht.

Berlin. (Fünfte Gasanstalt.) Die Erbauung einer fünften Gasanstalt wird von dem Curatorium für das städtische Erleuchtungswesen unausgesetzt im Auge behalten. Nachdem der Magistrat den Antrag des Curatorii wegen Verwendung des Communalgrundstückes in der Seestrasse zur Anlage einer fünften Gasbereitungsanstalt vorläufig abgelehnt hat, soll letzteres dem Vernehmen nach die Erbauung einer Anstalt im Süden der Stadt in Aussicht genommen haben. Es sollen hierfür Grundstücke bei Treptow, Tempelhof, Schöneberg, Lichterfelde, Wilmersdorf und Schmargendorf bereits angeboten sein, indessen werden noch weitere Untersuchungen zur Ermittelung eines geeigneten Grundstückes angestellt werden, wobei auch besonders die Frage in Betracht gezogen werden muss, ob etwa Bedenken gegen die Ertheilung der gewerblichen Genehmigung zur Anlage und zum Betriebe der Gasanstalt geltend gemacht werden könnten.

Bernburg. (Wasserleitung.) Nachdem sich eine Vergrösserung des hiesigen Wasserwerks als wünschenswerth gezeigt hat, ist Herr Baurath Saalbach in Dresden mit der Erweiterung der vorhandenen Anlagen betraut worden. Es liegt ein Plan vor, der mit einem Kostenbetrag von M. 105400 abschliesst und der unserem Vernehmen nach unverzüglich zur Ausführung kommen soll.

Brüssel. (Ausstellung von Cokeöfen.) Nachdem die Stadt Brüssel durch das Preisausschreiben und die Ausstellung der Apparate für Gasheizung diese Sparte der Gasindustrie lebhaft angeregt hat, wird uns mitgetheilt, dass die rührige Association des gaziers Belges eine Ausstellung von Apparaten für die Heizung mit Coke für den nächsten September zu veranstalten beschlossen hat. Die Nützlichkeit einer solchen Ausstellung für die Gasindustrie bedarf keiner besonderen Empfehlung und wir sind überzeugt, dass auch in Deutschland die Ausstellung lebhaftes Interesse finden wird. Die näheren Bestimmungen für die Ausstellung sind durch die Ausstellungscommission in Brüssel und den Vorsitzenden des Vereins, Herrn Director Aerts, Gasanstalt Brüssel, zu beziehen.

Hannover. (Wasserwerk für den Bahnhof.) Zur Versorgung des Personen- und Güterbahnhofes, ferner der Locomotivstation auf dem Hagenkampe, der Gasanstalten, sowie des Rangirbahnhofes bei Hainholz, welche Anlagen zur Zeit an das Rohrnetz der städtischen Wasserleitung (der Rangirbahnhof Hainholz ausserdem noch an die kgl. Wasserkunst bei Limmer) angeschlossen sind, mit dem für den Eisenbahnbetrieb erforderlichen Wasser, wird eine besondere Wasserleitung ausgeführt. Der Bau dieser eigenen Wasserversorgungsanlage soll nach Mittheilungen des Hann. Cour. seitens der Eisenbahnverwaltung namentlich aus dem Grunde ins Auge gefasst worden sein, weil sich weder das von der kgl. Kunst gelieferte Leinewasser, noch das Wasser der städtischen Leitung zum Speisen der Locomotiven als besonders geeignet gezeigt hat. Auch dürfte der Umstand, dass im Sommer des Jahres 1883 in Folge der anhaltenden Dürre Mangel an Leitungswasser einzutreten drohte — eine Gefahr, welche bekanntlich durch die später erfolgte Anlage von Sammelbrunnen als beseitigt anzusehen ist —, Veranlassung gewesen sein, die Ausführung des Projectes nach Möglichkeit zu beschleunigen.

Nachdem die auf einem am Bischofsholerdamm belegenen Grundstücke der Eisenbahnverwaltung angestellten umfassenden Bohr- und Pumpversuche das Vorhandensein einer genügenden Menge zur Kesselspeisung geeigneten Wassers ergeben hatten, wurde beschlossen, an dieser Stelle ein Pumpwerk nebst Wasserthurm zu erbauen, und von diesem aus das Wasser durch natürliches Gefälle nach den Bahnhöfen Hannover und Hainholz zu leiten. Die Anlage ist, um auch in Fällen aussergewöhnlichen Verkehrs gesichert zu sein, für einen Wasserbedarf von 1500 cbm für den Tag berechnet worden, während der zeitige tägliche Bedarf höchstens 1000 cbm betragen dürfte.

Im Erdgeschosse des Wasserthurmes am Bischofsholerdamm sollen zwei kräftige Dampfpumpen Aufstellung finden, welche dem Vernehmen nach binnen kurzem von der Hannover'schen Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals G. Egestorff, in Linden, bzw. von den Fabrikanten Weise und Monski in Halle a. S. angeliefert werden. Die Pumpen saugen das Wasser etwa 5,5 m hoch aus zwei gemauerten Schachtbrunnen von je 3 m Durchmesser und drücken dasselbe alsdann auf etwa 22 m Höhe in die im oberen Stockwerke des Thurmes aufgestellten beiden Wasserbehälter. Letztere werden von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade z. Z. montirt; sie haben bei einem Durchmesser von je 7½ m einen Gesammtinhalt von 320 cbm. Den Betriebsdampf werden 2 für 8 Atm. Ueberdruck construirte Siederohrkessel liefern, welche in der Fabrik von L. und C. Steinmüller in Gummersbach (Rheinprovinz) angefertigt sind, und in einem neben dem Thurme befindlichen Kesselhause Aufstellung finden sollen. Von dem Wasserthurm am Bischofsholerdamme gelangt das Wasser durch eine 250 mm weite und 2,5 km lange, in den Eisenbahndamm gelegte Rohrleitung nach dem neben dem Locomotivschuppen auf dem Hagenkampe neu errichteten Wasserthurm, in welchem ein, ebenfalls von der Gutehoffnungshütte gelieferter Wasserbehälter von 150 cbm Inhalt Aufstellung gefunden hat. Auf dem Personenbahnhofe, sowie am Locomotivschuppen auf dem Hagenkampe, zweigen sich die Leitungen für die zum Füllen der Tender vorhandenen Wasserkrähne ab, während von der Abzweigestelle der Leitung nach dem Wasserthurme am Hagenkampe das Wasser durch eine 150 mm weite, 2,6 km lange Rohrleitung nach dem Wasserthurme des Bahnhofes Hainholz weitergeführt wird, um von zwei Wasserbehältern von 160 cbm Gesammtinhalt aufgenommen zu werden.

Wie wir hören, werden die gusseisernen Rohre und Formstücke von der Friedrich-Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr, und die zur Ueberführung der Rohrleitung über die vier eisernen Wegeüberführungen am Misburgerdamm, Schiffgraben, an der Celler- und Vahrenwalderstrasse erforderlichen schmiedeeisernen Rohre durch die hiesige Maschinenfabrik von A. Knoevenagel geliefert.

Die Inbetriebnahme der Gesammtanlage soll am 1 October d. J. erfolgen.

Hildesheim. (Gas- und Wasserwerke.) Dem Betriebsberichte pro 1885 entnehmen wir Folgendes:

Die Gesammtproduction an Gas betrug im Jahre 1885/86 1 048 000 cbm (1884/85 1 032 400 cbm), Zunahme 15 600 cbm oder 1,5 %.

Von dem fabricirten Gas wurden verbraucht:

Von Privaten	562 688 cbm
» dem Bahnhofe	138 400 »
» Privaten für Betriebs- und Heizzwecke	32 773 »
Von den Heil- und Pflegeanstalten	56 710 »
Für 605 Strassenlaternen, wovon 150 Nachtlaternen und 2 Siemens'sche Regenerativbrenner No. I	160 500 »
Eigener Consum der Gasanstalt und beim Rohrnetze, Gasbehältervorrath u. s. w.	25 329 »
Summa	976 400 cbm

Verlust 71 600 cbm oder 6,83 % der gesammten Fabrikation.

Im Vergleiche zur Gesammtproduction von 1 046 000 cbm betrug der

Privatconsum	53,79 %
Consum des Bahnhofes	13,23 %
» für Betriebs- und Heizzwecke	3,13 %
» der Heilanstalten	5,42 %
» der öffentlichen Beleuchtung	15,34 %
» Für Selbstverbrauch u. s. w.	2,42 %
Verlust	6,67 %
Summa	100,00 %

Am 1. Juli 1885 waren 699 Gasmesser aufgestellt, am 1. Juli 1886 720, somit Zunahme 21.

Der Preis des Gases betrug wie im Vorjahre pro 1 cbm 18 Pf., zum Betriebe von Gasmotoren und Heizapparaten inclusive einer Leuchtflamme in nächster Nähe dieser Apparate pro 1 cbm 16 Pf., für die Heil- und Pflegeanstalten sowie für den Bahnhof pro 1 cbm 15 Pf.

Gas für Heiz- und Betriebszwecke wurde abgegeben an 29 Gasmotoren mit 49,5 H. P. und an 4 Heiz- und Kochapparate.

Die Brennzeit der 605 Laternen betrug für jede halbnächtige Flamme 1620 und für jede ganznächtige Flamme 3740 Stunden à 130 l.

An Kohlen wurden vergast	3 350 000 kg
Zur Dampfkesselfeuerung verbraucht	356 000 »
Zur Ammoniakfabrikation	34 000 »
Summa	3 740 000 kg

Digitized by Google

Die vergasten Kohlen lieferten pro Kilogramm = 312 l oder pro 100 kg = 31,2 cbm Gas im Jahresdurchschnitt. An Zusatzkohlen wurden zur Verbesserung der Leuchtkraft 170000 kg westfälische Cannelkohlen und böhmische Plattenkohle verbraucht. Die Leuchtkraft des Gases wurde bei 150 l stündlichem Consums mittels des Berliner Normal-Porzellanargandbrenners auf durchschnittlich 17 deutsche Vereinskerzen eingehalten.

Aus den vergasten 3350000 kg Kohlen wurden 2030640 kg Coke gewonnen und aus dem Vorjahre ein Vorrath von 63000 kg übernommen

Zu verschiedenen Preisen wurden hiervon 1432640 kg Coke verkauft; auf Lager blieben am 1. Juli 1886 nach Schätzung ca 63000 kg und beträgt hiernach der Selbstverbrauch der Gasanstalt zur Unterfeuerung der Retorten, beim Rohrnetz, im Hausgebrauch etc. 598000 kg oder 29,44 % der Gesammtproduction.

Die Retortenunterfeuerung der Horn'schen Halbgas-Generatoröfen erfolgte in diesem Jahre theils mit Coke, theils mit Theer.

Die Theerfeuerung wurde durch den schlechten Marktpreis des Theeres bedingt und betrug der Theerverbrauch an 64 Tagen in einem Ofen ca. 38400 kg.

Es wurden an Theer gewonnen ca. . .	140276 kg
dazu der vorjährige Vorrath	22600 »
Summa	162876 kg

Davon wurden 120476 kg verkauft, 38400 kg verbrannt und am 1. Juli 1886 4000 kg auf Lager behalten.

Die Theerausbeute aus den Kohlen betrug 4,18 %.

Der Cokeverkauf war in Folge des strengen Nachwinters ein recht günstiger.

An schwefelsaurem Ammoniak wurden 22800 kg oder pro 100 kg vergaste Kohlen 0,681 % fabricirt und wie im Vorjahre in Folge der starken Concurrenz in Chilisalpeter zu sehr gedrückten Preisen verkauft. Der Durchschnittspreis pro 100 kg Ammoniak betrug M. 24,36 bei einem Durchschnitte von 20,35 % Stickstoffgehalt. Der vorjährige Durchschnittspreis pro 100 kg betrug M. 25,50.

Der diesjährige Reingewinn beträgt M. 49090,81.

Von demselben wurden M. 19500 an die Kämmereikasse überwiesen und der Rest zu den diesjährigen Neubauten verwendet.

Neubauten und Erweiterungen wurden unter anderen folgende ausgeführt:

Für die vorhandenen zu kleinen Reinigerapparate wurden in demselben Raume 4 grössere Reiniger mit einem Weck'schen Wechsler aufgestellt. Jeder dieser Reiniger hat 3,5 m Länge, 2,4 m Breite und 1,3 m Tiefe.

Die Leistungsfähigkeit der neuen Reinigeranlage erhöht sich derart, dass nunmehr eine Tagesproduction von 10000 cbm Gas genügend gereinigt werden kann.

Die Rohrleitung von den Retortenöfen bis zur Condensation wurde dahin erweitert, dass dieselbe eine grössere Länge erhielt und anstatt der 15 und 20 cbm weiten Rohre nur solche von 25 cbm lichte Weite gelegt wurden. Dabei wurde der Luftrohrcondensator um 3,5 m erhöht und wieder im Freien in einer passenden Ecke beim Schornstein in die vorstehende Rohrleitung eingeschaltet. Anstatt der Rostfeuerung sind jetzt sämmtliche Oefen mit der Horn'schen Halbgas-Generatorfeuerung versehen und die Kohlenschuppen mit der Ofenhaussohle in gleiches Niveau gebracht worden.

Durch den Wegfall des früheren Bahnhofes erhielt das Gasanstaltsgrundstück an der südlichen Seite eine Vergrösserung von ca. 31 a. Daselbst wurde, durch Versetzung eines alten Lagerschuppens, ein neues Werkstattlagergebäude errichtet, ferner die veränderte Lage des Kohlengeleises mit einer Centesimalbrückenwaage hergestellt, ein grösserer Kohlenschuppen aufgebaut, die Herstellung von zwei grösseren Wasserbrunnen nebst Saugleitung und eine breitere gepflasterte und kanalisirte Ein- und Zufahrt zum gleichzeitig vergrösserten Gashofe ausgeführt.

Die Gesammtrohrnetzlänge beträgt ca. 29474 m.

An neuen Gasmessern wurden theils nasse, theils trockene angeschafft: 6 zu 20 Lichter; 3 zu 50 Lichter; 2 zu 60 Lichter und 1 zu 100 Lichter, im Ganzen 12. Ausserdem wurden 63 alte Gasmesser reparirt und wie neu wieder hergestellt.

Nach den ursprünglichen Anschaffungs- und Baukosten hat die Gasanstalt am 1. Juli 1886 einen Werth von ca. M. 815050 und unter Berücksichtigung der jährlichen Abschreibungen einen Buchwerth von M. 416864. Die Bauschuld hierauf an die Kämmereikasse beträgt am 1. Juli 1886 M. 61061,59.

Wasserleitung. Die Leitung der Sültequelle von der Bahnhofsallee bis zur Wasserkunst befand sich in schlechtem Zustande, so dass ein Theil des Wassers hier im Boden versickerte. Die alte, aus Platten und Bruchsteinen bestehende Leitung wurde daher durch ein eisernes Rohr ersetzt; die dadurch erwachsenen Kosten betrugen M. 3175. Herr Ingenieur Schmick begründete seine, im letzten Verwaltungsberichte (vgl. d. Journ. 1886 S. 611 und 912) mitgetheilte Ansicht über die Ergiebigkeit der Ortsschlumpbachquelle des näheren noch durch ein im Mai 1885 eingereichtes ausführliches Gutachten. Damit konnten die Untersuchungen über diese Frage vorläufig als abgeschlossen betrachtet werden. Nachdem sämmt-

liche bisher erstattete Gutachten bei den Mitgliedern der städtischen Collegien circulirt hatten, beschlossen dieselben, die Herren Baurath Dr. Hobrecht in Berlin, Oberingenieur Alexander Meyer in Hamburg und Baurath Salbach in Dresden um die Abgabe eines Obergutachtens zu ersuchen. Dieselben erklärten sich dazu bereit und wurden ihnen zu ihrer Information die Acten übersandt. Der Ausfluss der Baddekenstedter und der Ortsschlumpbachquelle wurde das ganze Jahr hindurch, die letztere bis zu ihrem Ende August eintretenden Versiegen regelmässig gemessen. Die Ergiebigkeit der Baddekenstedter Quellen schwankte zwischen 11717 und 5780 cbm; die Ortsschlumpbachquelle versiegte am 29. August gänzlich und gab Anfang November erst wieder Wasser.

Kettwig. (Kochgas.) Der Vorstand der Kettwiger Gasactiengesellschaft hat den Preis des Gases für Koch- und Heizzwecke auf 15 Pf. pro 1 cbm herabgesetzt und hat ferner in Aussicht genommen, falls reichlicher Gebrauch von dieser Vergünstigung gemacht wird, den Preis noch weiter zu ermässigen. Der Vorstand wird ferner Gasöfen zum Kochen beschaffen und diese miethweise ausleihen.

Merseburg. (Wasserversorgung.) Die Herstellung einer Wasserleitung für unsere Stadt beschäftigt lebhaft alle Kreise der Bürgerschaft. Es liegt ein Plan für die Herstellung einer Wasserversorgung von dem Ingenieur Herrn W. Pfeffer (Halle) vor, der eine Kostensumme von M. 450000 in Aussicht nimmt, doch sind die Ansichten über die Zweckmässigkeit des Unternehmens, wie es scheint, vorläufig noch getheilt.

Nürnberg. (Elektrische Beleuchtung.) Am 19. Juni ist die seit einigen Jahren bestehende elektrische Beleuchtung des Josephsplatzes, der Kaiserstrasse und der Ludwigsstrasse bis auf weiteres eingestellt worden, da in Folge des niedrigen Wasserstandes des Fischbaches, der die motorische Kraft für die Maschinenanlage liefert, der Betrieb ausgesetzt werden musste.

Paris. (Brand der komischen Oper. Die Katastrophe, welche am 25. Mai das Gebäude der komischen Oper am Boulevards des Italiens ereilte, der zahlreiche Menschenleben zum Opfer fielen, hat von neuem die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf die zum Theil sehr mangelhaften Sicherheitsvorrichtungen in den Theatern gelenkt und zu erneuten Recherchen Veranlassung gegeben. Wie beim Ringtheaterbrand, so scheint auch hier neben den unverantwortlichen baulichen Zuständen, welche kurz zuvor in der Kammer öffentlich zur Sprache gekommen waren, eine beispiellose Nachlässigkeit und Kopflosigkeit des diensthabenden Sicherheitspersonals die schweren Folgen des Unglücks mitverschuldet zu haben. Ueber die eigentliche Ursache des Brandes sind, wie es scheint, genauere Erhebungen im Zug, doch ist bis jetzt Bestimmtes nicht bekannt geworden. Nach den ersten Mittheilungen, die jedoch später nicht bestätigt wurden, soll bald nach Ausbruch des Brandes, ähnlich wie beim Ringtheater aus missverstandener Vorsicht das Gas abgedreht worden sein. Nach anderen Berichten war die Beleuchtung in Ordnung; auch die Oellampen in den Corridors brannten, so dass Mangel an Licht die schwere Katastrophe nicht verursachte. Das Feuer brach während der Vorstellung um 9 Uhr abends aus, ob in den Soffiten oder auf dem Schnürboden ist nicht festgestellt. Wir werden deshalb genauere Meldungen, die bis jetzt in französischen Journalen nicht vorliegen, abwarten.

Wir möchten nicht unterlassen, dem allgemeinen Verdikt, das man bei diesem Anlass, ähnlich wie beim Ringtheaterbrand, über die Gasbeleuchtung fällt, entgegenzutreten. Wir verkennen keineswegs die grossen Vorzüge, welche gerade für die Beleuchtung der Theater das elektrische Licht besitzt, möchten aber nachdrücklichst davor warnen, dass man sich in dieser Beziehung allzu grossen Hoffnungen bzw. allzu grosser Sorglosigkeit hingibt. Dass die Einführung elektrischer Beleuchtung allein keinen genügenden Schutz gegen Feuersgefahr gibt, wird ganz auffallend durch ein Vorkommniss im neuen Wiener Burgtheater bestätigt, das um dieselbe Zeit wie der Brand der komischen Oper in Paris sich ereignete. Wie die Blätter melden, wurde ein Bodenfeuer im neuen Burgtheater gemeldet; in der Unterbühne, wo das Kabel der elektrischen Beleuchtung gelegt ist, hatte sich die Holzverschalung der provisorischen Leitung durch Glühendwerden eines Kabeldrahtes entzündet. Die Holzverschalung ist in einer Ausdehnung von 6 bis 8 m verbrannt. Zum Glück wurde das Feuer von dem Personale rechtzeitig entdeckt und nach wenigen Minuten gelöscht, so dass die Löschtrains, welche nach drei Minuten auf dem Platze waren, nicht mehr in Action traten.

Reichenbach i. V. (Wasserleitung.) In der Stadtverordnetensitzung vom 21. Juni wurde beschlossen, die Vorarbeiten für die Wasserbeschaffung auf den Grundstücken der Gutsbesitzer Tröger, Gruschwitz und Müller in Hauptmannsgrün in Angriff zu nehmen. Ein Kauf von Grundstücken findet vorläufig nicht statt, man ist vielmehr dahin übereingekommen, den Grund und Boden vorerst auf seinen Wassergehalt zu prüfen. Zur Schadloshaltung soll jeder der drei Besitzer die Summe von M. 300 erhalten. Herr Baurath

Saalbach aus Dresden ist mit der Leitung der Vorarbeiten betraut, bei denen auch die Ober-Reichenbacher Leitung und das dortige Quellgebiet einer Prüfung unterzogen werden sollen.

Reutlingen. (Gasfabrik.) Der Geschäftsabschluss der Actiengesellschaft Gasfabrik Reutlingen ergab eine günstige Entwicklung des Geschäftes; der Gasabsatz ist von 244000 cbm im Vorjahre auf 277000 cbm gestiegen. Auf dem Werke haben sich grössere Neuanlagen nothwendig gemacht; zur Deckung der Ausgaben wird ein Theil des Reingewinnes verwendet, so dass den Actionären weniger als im Vorjahre ausgezahlt wird, nämlich M. 14 (4%) pro Actie. Die Verwaltung erhofft von den beschlossenen Neueinrichtungen eine günstige Entwicklung der finanziellen Seite des Geschäftes.

Swinemünde. (Elektrische Beleuchtung.) Die elektrische Strassenbeleuchtung, welche am 1. November 1886 definitiv eingeführt worden ist, besteht aus 23 Bogenlampen und 6 Glühlampen, und hat M. 53060 gekostet. Zu diesen Kosten treten noch hinzu diejenigen für die Anlegung eines Cementrohrkanals vom Maschinenhause nach dem Swinestrom zur Ableitung des verbrauchten Maschinenwassers, die sich auf M. 3345 beziffern, sowie die Kosten für Herstellung eines Tiefbrunnens mit Pulsometerbetrieb, da der neben dem Maschinenhause angelegte Brunnen den Wasserbedarf der Dampfmaschinen nicht decken kann. Da letztere Kosten auf M. 3576 veranschlagt sind, so ergibt sich ein Gesammt-Kostenaufwand von M. 59981 oder rund M. 60000. Die jährlichen Betriebskosten betragen ca. M. 4000.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak; Anfang Juli. Der Stickstoffmarkt hat in den letzten Wochen das merkwürdige Schauspiel geboten, dass trotz des Preisabschlages in Chilisalpeter der Preis des schwefelsauren Ammoniaks erheblich in die Höhe gegangen ist; während Salpeter pro Tonne um M. 20 gefallen ist, hat sich das Ammoniaksulfat fast um den gleichen Betrag gehoben. Die Ursache dieser Preissteigerung liegt, wie schon früher bemerkt, in geringem Vorrath von schwefelsaurem Ammoniak auf dem Continent, speciell in Deutschland als dem grössten Consumenten, der nicht ausreichend ist, um den Bedarf der Düngerfabriken und der Landwirthschaft zu decken. Bei dieser Sachlage ist, wie die Berichte verschiedener Märkte übereinstimmend melden, ein dauernd guter Preis für Ammoniaksalz zu erwarten, da die Production auf ihrem tiefsten Stand angelangt ist.

Aus Mitteldeutschland wird uns gemeldet, dass grössere Posten Salz bis Ende September zum Preis von M. 25 pro 100 kg. franco Waggon Gasanstalt verkauft sind.

Die günstigsten Constallationen für Ammoniaksalz haben selbstverständlich auch einen entsprechenden Einfluss auf die übrigen Ammoniakproducte. Neuere Meldungen über den Stand des Salmiakgeistes liegen uns nicht vor, dagegen werden für concentrirtes Gaswasser höhere Preise geboten. Es wird uns ein grösserer Abschluss gemeldet, nach welchem pro 1 kg Ammoniak im concentrirten Gaswasser (mit 15 bis 17% Ammoniak) 75 Pf. erzielt sind.

Der Markt in England, der in erster Linie für die Preise in Deutschland bestimmend ist, zeigt das gleiche Bild einer günstigen Geschäftslage. Ende Juni waren die Preise pro 1 t schwefelsaures Ammoniak unter den üblichen Bedingungen: in Hull und Goole 12 £ 10 sh. bis 12 £ 12 sh. 6 d. Leith 12 £ 10 sh. Liverpool ebenso 12 £ 10 sh. In London wurde der Becktonpreis auf 12 £ 15 sh. festgehalten. Für Juli und August werden die gleichen Preise geboten.

Berichtigung.

Um falscher Auffassung vorzubeugen, bemerke ich zum Vortrag »Studien über Gasbereitung« (d. Journ. 1887 No. 17), dass die angegebenen Werthe der durch das Dresdener Leuchtgas erzeugten Lichtstärke sich auf eine Anzahl Brenner bezogen haben, die der Unterzeichnete ausgestellt hatte, dass aber das Dresdener Leuchtgas mit dem Elster'schen Normalargandbrenner etwa 18½ Lichtstärken pro 150 l Gasconsum pro Stunde gibt.

Dresden, im Juli 1887.

Prof. Walther Hempel.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 21. 1887.

Inhalt.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Von Dr. Eugen Schilling in München. S. 661.

Lichtstärke und Consum der gebräuchlichen Lichtquellen. Von C. Heim in Hannover. S. 671.

Correspondenz. S. 680.

Theervergasung.

Literatur. S. 680.

Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 682.

Patentanmeldungen. — Patenttheilungen. — Patenterlöschungen. — Patentversagungen. — Patentübertragungen.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 683.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 688.

Berlin. Heiz- und Motorengas.
Borna. Wasserleitung.
Darmstadt. Wasserwerk.
Halle. Paraffinindustrie.
Iglau. Wasserversorgung.
Lodz. Gasgesellschaft.
Meerane. Gasanstalt.
Riga Gaswerk
Zwickau. Wasserversorgung.

Marktbericht. S. 696.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen.

Von Dr. Eugen Schilling, Assistent an der Gasanstalt in München.

Vor einiger Zeit sind in diesem Journal [1]) von Herrn Dr. Bunte Mittheilungen über eingehende Destillationsversuche mit verschiedenen Gaskohlen gemacht worden.

Diese Versuche haben die Aufgabe behandelt, die Vorgänge, welche während der Destillation der Kohlen in der Retorte stattfinden, zu beleuchten; namentlich war die Entwicklung der wichtigsten Bestandtheile des Leuchtgases durch alle Perioden hindurch verfolgt worden, und gaben die Versuche ein übersichtliches Bild über das Auftreten der Kohlenwasserstoffe, des Wasserstoffs, Kohlenoxydes und der Kohlensäure, sowie anderer für den Betrieb wichtiger Fragen.

Da das Ammoniak, wenn auch nicht als wesentlicher Bestandtheil des Leuchtgases, so doch als ein wichtiges Nebenproduct bei der Gasbereitung immer mehr die Aufmerksamkeit der Betheiligten auf sich lenkt, so habe ich versucht, dieses Destillationsproduct specieller zu behandeln.

Die Versuche über diesen Gegenstand wurden gleichzeitig mit den oben angedeuteten Versuchen ausgeführt, und bin ich Herrn Dr. Bunte sowohl für die empfangenen Anregungen, als für die gewährte Unterstützung bei Ausführung der Arbeiten zu grossem Dank verpflichtet.

Bevor ich auf die Versuche selbst eingehe, möge es mir gestattet sein, an einer kurzen Besprechung der früheren Arbeiten zu zeigen, wie weit wir bis jetzt über die Frage der Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen orientirt sind.

Die eingehenderen Arbeiten über den Stickstoffgehalt der Steinkohlen und dessen Umwandlung in Ammoniak stammen aus der neueren Zeit. Früher begnügte man sich mit einigen allgemeinen Angaben, und erst seitdem die praktische Ammoniakgewinnung grössere Bedeutung erlangt hat, beschäftigt sich auch die Wissenschaft specieller mit den einschlägigen Fragen.

[1]) D. Journ. 1886 S. 589. Bericht über die im Auftrag des Vereins ausgeführten Arbeiten: Versuche mit Gaskohlen über den Verlauf des Destillationsprocesses; von Dr. H. Bunte.

In den Handbüchern ist meist nur eine summarische Angabe über den Stickstoffgehalt der Kohlen enthalten[1]); diese Angaben schwanken innerhalb der verhältnissmässig weiten Grenzen von 0,5 bis 3% des Gewichtes der Steinkohle. R. v. Wagner[2]) gibt den Stickstoffgehalt der Kohlen zu 0,75% der lufttrockenen Kohle an. A. W. Hofmann[3]) schreibt in einem Berichte: »Die Menge des Stickstoffs in der Steinkohle ist sehr gering, sie variirt von einer geringen Spur bis etwas über 2%, aber überschreitet im Mittel wahrscheinlich nie 0,75%«. In den umfassenden Werken über Steinkohlen[4]) findet man Analysen von vielen deutschen und ausländischen Kohlensorten, welche den Stickstoff einzeln oder vereint mit dem Sauerstoff aufführen. Die preussischen Steinkohlen, sowie englische und schottische Kohlen sind in dieser Richtung öfters untersucht und weisen einen Stickstoffgehalt auf, welcher in den Grenzen von kleinen Spuren bis zu 2,85% des Gewichtes der Kohle sich bewegt. Da es sich aber in diesen Arbeiten wesentlich um die Kohlen als Brennstoff und Rohmaterial zur Leuchtgasbereitung handelt, so finden wir ausser den Zahlen der Analysen fast keine weiteren Notizen über den Stickstoff, vor allem Nichts, was auf die Bildung oder Gewinnung von Ammoniak Bezug hätte.

Die neueren Studien, welche tiefer in die Sache eindringen, hängen wesentlich mit den Bemühungen zusammen, die darauf gerichtet waren, aus den bei den Cokereien auftretenden Nebenproducten das Ammoniak zu gewinnen.

Es mögen hier zunächst die deutschen Arbeiten erwähnt werden.

Schon im Jahre 1863 hatte A. W. Hofmann darauf aufmerksam gemacht, dass die Steinkohle bei der trocknen Destillation nur ein Drittel ihres Stickstoffgehaltes abgebe, und dass der Rest in der Coke zurückbleiben müsse. Es bestätigten dies auch die Erfahrungen, die man in der Praxis bis dahin schon wiederholt gemacht hatte, dass die Ausbeute an Ammoniak hinter der nach dem Stickstoffgehalt der Kohle zu erwartenden zurücksteht.

Man wusste ferner, dass es nicht bloss das Ammoniak war, welches den Stickstoff der Kohlen enthielt, sondern dass der Stickstoff ausser in der Form von Ammoniak auch einestheils in den Basen im Theer abgeschieden, anderntheils in der Form von Cyanverbindungen im Gaswasser wiedergefunden, und endlich auch als freier Stickstoff im Gas mitgeführt wird. Dies führte zunächst zu Untersuchungen darüber, ob und welcher Stickstoff in der Coke zurückgehalten sein möchte. Hatte man denselben bestimmt, so ergab sich daraus von selbst als Differenz die Summe des bei der Destillation in den verschiedenen Verbindungen verflüchtigten Stickstoffs.

Der Stickstoffbestimmung in der Coke wendete Winkler[5]) sein Augenmerk zu. Im Jahre 1883 wurde ein auf der Cokereianlage zu Deuben in Betrieb befindlicher Ofen mit einer gewogenen Menge von Kohlen, deren Stickstoffgehalt bestimmt war, beschickt, und die resultirende Coke ebenfalls gewogen und zu Freiberg im Laboratorium untersucht. Es stellte sich hierbei heraus, dass von der gesammten Stickstoffmenge, welche sich in der Kohle befand, 28,7% in der Coke wiedergefunden wurden, so dass sich 71,3% als verflüchtigt ergaben.

Obwohl Winkler an dieses Resultat die Folgerung knüpfte, dass man sich nicht der Hoffnung hingeben solle, jemals den gesammten Stickstoffgehalt der Steinkohle auf dem Wege der trocknen Destillation in Ammoniak überführen zu können, so erkannte er

[1]) Schilling, Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung 1873 S. 35.

[2]) R. v. Wagner, Handbuch der chem. Technologie 1881 S. 365.

[3]) A. W. Hofmann, Report by the Juries, London 1863.

[4]) Geinitz, Fleck, Hartig, Die Steinkohlen Deutschlands etc. 1865; Playfair und Sir Henry de la Beche »Mechanics Magazine« 1848; Marsilly, comptes rend., Mai 1858 No. 19; Grundmann, Untersuchungen der Steinkohlen Oberschlesiens.

[5]) Winkler, zur Frage der Ammoniakgewinnung aus den Gasen der Cokeöfen. Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1884.

doch die grosse Bedeutung der Gewinnung des Ammoniaks aus den Steinkohlen in höchstem Maasse an, und unterliess es nicht, sowohl für die praktische, als besonders für die weitere experimentelle Verfolgung der Frage Anregungen zu geben.

Mit diesem vereinzelten Versuche Winklers war die Frage über die Mengen des in der Coke zurückbleibenden Stickstoffs wohl Gegenstand der Untersuchung geworden, aber noch keineswegs erschöpft. Im Allgemeinen darf man annehmen, dass die Schwankungen im Stickstoff, die schon in den Analysen der Kohlen in so hohem Maasse auftreten, noch bedeutender in der Coke sich zeigen müssen, denn es kommen hier noch die Ungenauigkeiten hinzu, welche durch die Schwierigkeit der Stickstoffbestimmung in der Coke bedingt sind. Es darf aus diesem Grunde auf einzelne Versuche kein zu grosser Werth gelegt werden, da auch schon die Verhältnisse, unter denen diese Versuche angestellt werden, mehr oder weniger Einfluss auf die Resultate ausüben. Wenn Winkler hier ein Zahlenverhältniss für Coke angibt, die aus einem Cokeofen erhalten worden sind, so darf dieses Verhältniss nicht auch für Coke angenommen werden, die unter anderen Bedingungen erhalten wurden.

Einen interessanten Beleg hierfür gibt ein Versuch von Watson Smith[1]). In einem Cokeofen nach dem System Simon Carvès wurden 80 Ctr. Kohlen 40 Stunden lang erhitzt. Die resultirende Coke ergab einen Stickstoffgehalt von 0,384 % der Kohle; andererseits ergaben 2 bis 3 Ctr. derselben Kohle, welche in einer Gasretorte 6 Stunden lang erhitzt worden waren, 1,375 % Stickstoff. Der Stickstoffgehalt der Coke aus dem Cokeofen betrug also weniger als den dritten Theil des Stickstoffgehaltes der Gascoke. Man sieht hieraus, dass bei Einwirkung lang andauernder Hitze, wie dies bei den Cokeöfen der Fall ist, etwa 3½ mal soviel Stickstoff aus der Kohle verflüchtigt wurde, als bei der kurzen Einwirkung einer hohen Temperatur in den Gasretorten.

Ein ganz wesentlicher Fortschritt in der Behandlung der experimentellen Untersuchungen lag darin, dass man darauf überging, Versuche unter gleichen Bedingungen anzustellen, deren Resultate sich mit einander vergleichen liessen.

Von diesem Gesichtspunkte ging Knublauch[2]) aus, wenn er bei seiner Untersuchung der westfälischen Kohle verschiedene Proben aus dem Ruhrbecken unter ganz gleichen Bedingungen behandelte.

Die folgenden Versuche sind alle im kleinen Maassstabe im Laboratorium ausgeführt.

Die erste Aufgabe, welche Knublauch sich stellte, bestand darin, den Stickstoff zu bestimmen, welcher einerseits in der Kohle und andererseits in der Coke sich vorfand. Drei westfälische Kohlenproben wurden im Verbrennungsrohr vergast und der Stickstoffgehalt der verwendeten Kohle, sowie der resultirenden völlig ausgegasten Coke bestimmt.

Es wurden in den drei Fällen das ziemlich übereinstimmende Resultat erhalten, dass 31 bis 36 % Stickstoff in der Coke zurückbleiben, während nach Hofmann's früherer Angabe die Coke noch ⅔ des Stickstoffs der Kohle enthalten sollte.

Der verflüchtigte Stickstoff geht nun theils in Ammoniak über, theils in Verbindungen, die sich im Theer vorfinden, und endlich ins Gas, und es ergibt sich die weitere Aufgabe, nachzuweisen, in welchen Verhältnissen diese Vertheilung stattfindet.

Nach den Versuchen, die Knublauch in dieser Richtung angestellt hat, ergab sich, dass nicht mehr, als höchstens bis zu 14 % des gesammten Stickstoffs als Ammoniak wiedergewonnen wurden. »Der Ammoniakstickstoff, bemerkt Knublauch, schwankt nicht unbedeutend bei derselben Gattung, aber noch viel bedeutender bei verschiedenen Kohlenarten«. Die 5 Versuche, die er mit den westfälischen Kohlen angestellt hat, ergaben folgende Zahlen:

---

[1]) W. Smith, Vergleich des Stickstoffs in verschiedenen Cokesorten. Journ. of chem. society 1884 Bd. 45.

[2]) Knublauch, über Gasreinigung und Ammoniakgewinnung, Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1883 S. 440.

I. Westfälische Kohlen.

Nummer	Stickstoff der Kohlen	bei der Destillation geben 100 g Kohle		vom N-Gehalt als NH_3 gewonnnen
		NH_3	N	
	%	%	%	%
1	1,612	0,268	0,221	13,7
2	1,555	0,203	0,167	10,8
3	1,479	0,201	0,166	11,2
4	1,466	0,190	0,157	10,7
5	1,215	0,181	0,149	12,3

Bei den westfälischen Kohlen gehen also mindestens 86% des Stickstoffes in der Kohle für die Ammoniakgewinnung vollständig verloren, und nur 14% höchstens werden gewonnen.

Bei den englischen Kohlenproben gestalteten sich die Verhältnisse etwas anders. Sie ergaben:

II. Englische Kohlen.

Nummer	Stickstoff der Kohlen	bei der Destillation geben 100 g Kohle		vom N-Gehalt als NH_3 gewonnen
		NH_3	N	
	%	%	%	%
1	1,102	0,326	0,268	24,34
2	1,443	0,165	0,136	9,39

Wenn auch dieses Resultat nicht besonders glänzende Hoffnungen für eine reiche Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen in Aussicht stellte, so durfte man deswegen doch nicht den Muth verlieren, selbst diese kleinen Mengen praktisch erschöpfend zu verwerthen, da sich bei den grossen Mengen der verarbeiteten Steinkohlen dieselben zu nicht unbedeutenden Quantitäten anhäufen. Berechnet man diese 14%, welche von dem gesammten Stickstoff der Kohle als Ammoniak gewonnen werden, auf schwefelsaures Ammoniak, so ergibt sich, dass aus 1000 kg Kohlen rund 10 kg Sulfat gewonnen werden können. Im Jahre 1885 wurden in Deutschland 73½ Millionen Tonnen Steinkohlen gefördert, welche nach obigen Annahmen einen Betrag von 735000 t Sulfat repräsentiren.

Es war nun weiter interessant zu untersuchen, in welcher Form der verlorene Rest von 86% des Gesammtstickstoffs auftritt, und welche Mengen davon speciell in Theer und Gaswasser bleiben. Auch hierauf lenkte Knublauch sein Augenmerk.

Da diese Untersuchungen nur mit grösseren Mengen ausgeführt werden konnten, als sie bei der Destillation im Verbrennungsrohre erhalten werden, so entnahm Knublauch die Objecte dem Grossbetrieb der Kölner Gasanstalt. Wir werden deshalb die hierbei erhaltenen Zahlen nicht direct mit den früheren Resultaten, welche im Laboratorium erhalten wurden, vergleichen dürfen, sondern dieselben nur benutzen, um ein ungefähres Bild von dem Verbleib des Stickstoffrestes zu geben.

Die Bestimmung des flüchtigen Stickstoffs, welcher nicht in der Form von Ammoniak auftrat, geschah folgendermaassen. Der Stickstoff, welcher in die Theerbasen übergeht, konnte durch eine Stickstoffbestimmung im Theer ermittelt werden. Derjenige Stickstoff,

Digitized by Google

welcher nicht in der Form von Ammoniak im Gase fortgeführt wird, bleibt entweder als elementarer Stickstoff im Gase, oder er tritt in Gestalt von Cyanverbindungen auf. Diese letzteren entweichen mit dem Gase, und werden entweder mit der Condensationsflüssigkeit abgeschieden, oder sie gelangen bis zur Reinigung, wo sie von der Eisenoxydhaltigen Reinigungsmasse zurückgehalten und in Ferrocyanverbindungen übergeführt werden. Diese nun bestimmte Knublauch und fand, dass ca. 24% der Masse aus Ferrocyanverbindungen bestand. Berechnet man dies auf das Gewicht des Ausgangsmaterials, der Kohle, so beträgt dies ca. 0,028% derselben. Bezieht man ferner diese Resultate auf die gemeinschaftliche Basis, den Stickstoff der Kohle, so ergibt sich folgende Vertheilung desselben:

Von 100 Theilen Stickstoff in der Kohle wurden gefunden:

In der Coke	31 bis 36%
Als Ammoniak	10 » 14%
Als Ferrocyan	1,5 » 2%
Als Stickstoff im Theer . . .	1,0 » 1,3%

Es sind also nur bis zu 53,3% des Stickstoffs wiedergefunden worden, so dass man annehmen muss, dass beinahe die Hälfte des überhaupt vorhandenen Stickstoffs als solcher im Gas auftritt und darin bleibt.

Mit diesen Untersuchungen Knublauch's war ein weiterer Schritt vorwärts gethan. Man erfuhr durch experimentelle Zahlenangaben, in welchem Maasse sich der Stickstoff der Kohlen an der Ammoniakbildung betheiligt, und inwieweit er in anderen Producten auftritt. Die unbestimmten Erfahrungen der Praxis hatten sich in bestimmten Zahlen ausgedrückt.

Neben diesen Arbeiten, welche sich lediglich auf deutsche Kohlen beziehen, wurden auch mit ausländischen, speciell mit englischen Kohlen Versuche angestellt, welche zeitlich den deutschen vorausgingen, und durch ihre gründliche und eingehende Behandlung sogar in vielen Punkten den eben besprochenen Arbeiten zur Anregung und zur Grundlage dienten. Wenn sich die dort angestellten Versuche auch nur auf englische Verhältnisse und englische Kohlensorten beziehen, so besitzen wir an ihnen doch ein höchst schätzbares Material, das auch Fragen von allgemeiner Wichtigkeit erörtert.

Es sind hier in erster Linie die Arbeiten von W. Foster[1]) zu erwähnen. Foster wies besonders durch die Sorgfalt, die er auf die Prüfung der Methoden der Stickstoffbestimmung in Kohle und Coke verwandte, auf die Schwierigkeiten hin, die mit diesen Untersuchungen verbunden sind. Mit derselben Genauigkeit und Vorsicht sind auch die Versuche ausgeführt, welche sich auf die Bestimmungen der entwickelten Ammoniakmengen beziehen. Zugleich brachten die Versuche eine Reihe von neuen Gesichtspunkten, welche sich auf den Verlauf der Ammoniakentwicklung, sowie auf Betrachtungen beziehen, über eine Vermehrung der Ausbeute an Ammoniak, resp. eine Gewinnung des in der Coke zurückbleibenden Stickstoffs. Soweit die Untersuchungen den Stickstoffgehalt von Kohle und Coke und die Ausbeute an Ammoniak berühren, geben sie einerseits über die Aenderungen Aufschluss, denen der Stickstoffgehalt in Kohlen verschiedener Länder unterworfen ist, andererseits liefern sie auch eine erwünschte Controle für die aus früheren Versuchen erhaltenen Zahlen. Foster macht besonders darauf aufmerksam, dass bei den Stickstoffbestimmungen, namentlich in der Coke, die verschiedenen Methoden nicht ganz genau übereinstimmende Resultate liefern, da gerade Kohle und Coke durch ihre grosse Widerstandsfähigkeit die Bestimmung sehr erschweren. Es ist dies ein Hinweis, dass ältere Stickstoffbestimmungen in Kohle und Coke mit Vorsicht aufzunehmen sind. Foster fand in 5 englischen Kohlenproben folgende Werthe.

---

[1]) W. Foster, Verhalten des Stickstoffes der Kohle bei der Destillation etc. Journ. of gas lighting 1882 p. 1081; W. Foster, Experiments on the composition and destructive destillation of coal, Vortrag, gehalten vor der Institution of civil Engenieers 1. April 1884, London.

Nummer	Stickstoff der Kohlen	Stickstoff der Coke in Procenten der Kohle	Stickstoff der Coke in Procenten des gesammten N	vom N-Gehalt als NH_3 gewonnen
	%			%
1	1,75	1,10	62,8	11,1
2	1,73	0,84	48,7	14,5
3	1,67	1,10	65,9	12,5
4	1,66	0,88	52,7	11,6
5	1,28	0,66	51,6	17,8

Der Stickstoffgehalt der englischen Kohlen schwankt also zwischen 1,28 und 1,75%, ist aber im Durchschnitte höher als der Gehalt der von Knublauch untersuchten westfälischen, welche 1,7 nie erreichen. Eine ganz auffallende Verschiedenheit zeigt der Stickstoffgehalt der Cokesorten von den früheren Resultaten.

Derselbe steigt hier bis zu 66% des Gesammtstickstoffes, kommt also im Grossen und Ganzen wieder auf das Hofmann'sche Verhältniss zurück, während Knublauch 31 bis 36% angibt. Hiernach würden entweder die untersuchten westfälischen und englischen Kohlen in dem Stickstoff der aus ihnen resultirenden Coke Differenzen bis zu 100% aufweisen, oder es ist anzunehmen, dass bei Knublauch's Stickstoffbestimmungen in der Coke nicht aller vorhandene Stickstoff ermittelt wurde. Dagegen stimmen die Mengen des gewonnenen Ammoniaks gut überein. Der Ammoniakstickstoff übersteigt auch nach Foster nicht den Betrag von 17,8% des Gesammtstickstoffs.

Besondere Beachtung schenkt Foster dem Stickstoff, welcher als Cyan entweicht. Er bestimmt letzteres auf folgende Weise: Das Gas, welches eine Säurevorlage passiren musste, und dort sein Ammoniak verlor, wurde abermals durch ein zweites Verbrennungsrohr geführt, welches mit Kalkhydrat gefüllt war. Durch starkes Erhitzen wurde hier das Cyan zersetzt und das gebildete Ammoniak abermals in Säure aufgefangen und bestimmt. Der Betrag an Cyanstickstoff ist in den meisten Fällen nur 0,4% des Gesammtstickstoffs der Kohle und steigt in einem Falle bis 1,5%. Dieser Theil des Stickstoffes ist also von Foster meistens geringer gefunden worden, als der von Knublauch aus dem Ferrocyangehalte der Reinigungsmasse ermittelte. Für eine Kohle, die »Durham-Kohle«, gibt Foster eine vollständige Zusammenstellung über die Vertheilung des Stickstoffes:

Stickstoff als Ammoniak entwickelt	0,251%	der Kohle
» als Cyan entwickelt	0,027%	» »
» in der Coke	0,842%	» »
» als Rest, unbestimmt	0,610%	» »
Stickstoff in der Kohle	1,730%	der Kohle

oder von 100 Theilen Stickstoff der Kohle sind:

als Ammoniak entwickelt	14,50%
» Cyan entwickelt	1,56%
» als Stickstoff in der Coke	48,68%
Rest, unbestimmt	35,26%
	100,00%

Die Durhamkohle zeigt von allen untersuchten englischen Kohlen den niedrigsten Stickstoffgehalt in der Coke, aber selbst hier beträgt er noch nahezu die Hälfte des gesammten Stickstoffes der Kohle. Die in Ammoniak übergeführte Menge beträgt 14,5%, dasselbe Verhältniss, welches auch Knublauch für die westfälischen Kohlen gefunden hatte. Die als Cyan auftretende Menge ist sehr gering, und wie erwähnt in den meisten

Digitized by Google

Fällen nur 0,4 % des Gesammtstickstoffes. Etwa ein Drittel des Stickstoffes der Kohle ist nicht näher nachgewiesen und bleibt als solcher im Gas.

Schon von der Zeit an, wo Foster's erste Versuche im Jahre 1882 erschienen waren, welche obiges Resultat bekannt machten, beschäftigte man sich vielfach mit der Frage, ob man etwa durch Einleiten von Dampf in die glühende Kohlenschichte resp. Cokeschichte den Dampf einerseits zersetzen, den Stickstoff andererseits frei machen, und so Stickstoff und Wasserstoff beide in statu nascendi zu Ammoniak vereinigen könne. Besonders für die Cokereien war dieses Problem von hohem Interesse. Eine Mehrausbeute an Ammoniak versprach bei den grossen Mengen, die hier in Betracht kommen, grosse Vortheile, und auch das durch die Zersetzung des Dampfes entstehende Wassergas konnte vielleicht hierbei gewonnen werden. Darauf bezügliche Verfahren wurden patentirt von Tervet[1]) und Beilby[2]) u. A., und Resultate hierüber durch Versuche constatirt. Da wir hier jedoch der Frage der praktischen Anwendbarkeit dieses Verfahrens ferne bleiben, und nur die Einwirkung des Wasserdampfes auf die Coke und ihren Stickstoff betrachten wollen, kehren wir zu den Versuchen von Foster zurück.

Die Coke wurde von Foster im eisernen Rohre erhitzt und Dampf durchgeleitet, während die entstehenden Ammoniakmengen periodenweise bestimmt wurden. Es ergab sich hierbei eine weitere Gewinnung von Ammoniak, welche nach 4½stündigem Erhitzen folgende Mengen lieferte: Vom Gesammtstickstoff der Coke wurden noch 15,6 % als Ammoniak gewonnen, also, da die ursprüngliche Ausbeute aus der Kohle 14,5 % betragen hatte, mehr als verdoppelt. Die Coke verlor jedoch hierbei 14 % an Gewicht. Eine Fortsetzung dieses Versuches ergab noch weiter aus 100 Theilen Stickstoff der Coke:

Stickstoff als Ammoniak	61,6 %
» in der zurückgebliebenen Coke . . .	35,0 %
» als Rest unbestimmt	3,4 %
	100,0 %

Hierbei ist zu beachten, dass die Coke 42 % ihres Gewichtes verloren hatte. Man sieht, dass man mittels Dampfes noch viel von dem Stickstoff der Coke als Ammoniak gewinnen kann, dass dieser Gewinn aber auf Kosten der Coke geschieht, welche den letzten Rest von Stickstoff nicht abgibt, ohne dabei eine eingreifende Zersetzung zu erleiden. Die Praxis wird hier die Grenze ziehen müssen, inwieweit der Stickstoff aus der Coke noch vortheilhaft mit Dampf gewonnen werden kann.

Eine Erklärung für die Verschiedenheit in den Ammoniakmengen, welche aus verschiedenen Kohlensorten gewonnen werden, sucht Foster in zweierlei Ursachen. Die eine hiervon ist nach seiner Ansicht, dass die grössere Ammoniakausbeute einer Kohle im Zusammenhange stehe mit der grösseren Menge der flüchtigen Produkte, welche diese überhaupt liefert. Diese Ansicht habe bei der Kohlenprobe No. 1, welche Foster untersuchte, ihre Bestätigung gefunden, während jedoch auch andere Kohlen fast ebensogute Ammoniakausbeute gaben, obwohl sie weniger flüchtige Substanzen bei der Destillation lieferten.

Eine andere Ursache sucht Foster darin, dass der Stickstoff, wenn er mit dem Kohlenstoff in fester Verbindung steht, gegen chemische Einwirkungen sehr resistent sei, und nur durch hohe Temperaturen frei gemacht werden könne. Dem Einflusse der Temperatur ist bei der Bildung von Ammoniak nach Foster's Ansicht eine grosse Bedeutung zuzuschreiben. Foster hat auch hierüber Versuche angestellt, ist aber zu keinem Schlusse gekommen.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur ist bereits bekannt, dass einerseits eine gewisse Höhe derselben nothwendig ist, um die Bildung von Ammoniak zu bewerkstelligen, indem sie die Abspaltung des Stickstoffes aus flüchtigen, bei der Destillation auftretenden

[1]) Tervet, Journ. of the society of chem. Industrie 1883 p. 445.
[2]) Beilby, ebenda 1884 p. 216.

Digiti

Basen in der Form von Ammoniak bewirkt; man weiss aber andererseits auch, dass eine zu hohe Temperatur das bereits gebildete Ammoniak in seine Componenten zerlegt.

Ueber die Zersetzung des Ammoniaks bei höherer Temperatur haben namentlich die Versuche von Ramsay & Young[1]) Klarheit verschafft. Sie betonten, dass ausser dem Einflusse der Wärme auch namentlich die Beschaffenheit des glühenden Materials, durch welches das Ammoniak geleitet wird, massgebend sei für die Menge des zersetzten Ammoniaks. Die Resultate dieser Versuche lassen sich kurz in folgende Hauptpunkte zusammenfassen:

»Die Temperatur, bei welcher Ammoniak sich zu zersetzen beginnt, ist unter gewöhnlichen Verhältnissen etwas über 500° C.

Die zersetzte Menge hängt von der Geschwindigkeit ab, mit der das Ammoniak das glühende Rohr passirt.

Die Natur und die Grösse der Oberfläche haben einen wesentlichen Einfluss.

Trockenes Ammoniakgas wird in eisernen Rohren völlig zersetzt.

Aus Stickstoff und Wasserstoff bilden sich nur Spuren von Ammoniak bei Gegenwart von Feuchtigkeit oder durch den elektrischen Funken.«

Diese Untersuchungen wurden mit reinem, concentrirten Ammoniakgas, und unabhängig von der Frage der Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen gemacht. Da bei der Gewinnung aus den Steinkohlen das Ammoniak im Vereine mit allen übrigen Producten, und wie man annehmen kann, in ungefähr hundertfacher Verdünnung auftritt, so kann man mit Recht behaupten, dass in diesem Falle die Zersetzung des bereits gebildeten Ammoniaks, auch wenn die Temperatur die erforderliche Höhe erreicht hat, eine sehr geringe Rolle spielt. Der Einfluss der Temperatur wird sich vielmehr dann geltend machen, wenn es sich um die Bildung des Ammoniaks handelt. Es ist anzunehmen, dass dieselbe in der Weise vor sich geht, dass die stickstoffhaltigen organischen Basen, welche bei der Destillation verflüchtigt werden, durch den Einfluss hoher Temperaturen in einfachere Verbindungen zerlegt werden, indem Stickstoff in der Form von Ammoniak abgespalten wird.

Speciell mit den Einflüssen der Temperatur, sowie auch mit der Frage über den Stickstoff der Steinkohlen im Allgemeinen beschäftigt sich eine französische Arbeit von Guéguen et Parent[2]).

Diese Arbeit scheint jedoch den in den einzelnen Kapiteln angekündigten Versprechungen nicht völlig gerecht zu werden. Zunächst sind über die Frage des Stickstoffgehaltes französischer Kohlen- und Cokesorten nur spärliche Angaben gemacht, ein Punkt, der gerade als Vervollständigung der englischen und deutschen Arbeiten von grossem Interesse gewesen wäre. Die Daten über den Stickstoffgehalt der Kohlen sind grösstentheils aus den Werken von Marsilly entnommen und keiner Controle betreffs ihrer Richtigkeit unterzogen. Die wenigen Versuche über den Stickstoffgehalt der Coke weisen grosse Differenzen auf, welche von den Autoren dadurch erklärt werden, dass die Stickstoffmengen mit dem Grade der Entgasung variiren, und auch mit der Natur der Kohle zu wechseln scheinen, eine Erklärung, welche in dieser Allgemeinheit wohl selbstverständlich ist. Vorwiegend beschäftigt sich die Arbeit in Rücksicht auf ein genommenes Patent mit der Einwirkung des Wasserdampfes bei der Destillation der Steinkohlen. Die Autoren schreiben der Einwirkung eines Zusatzes von Natronkalk oder anderer wasserabgebender Salze einen wesentlichen Einfluss zu, und kommen zu dem Schlusse, »dass die aus den Kohlen entwickelten Ammoniakmengen dem Gewichte an Natronkalk, folglich dem Gewichte an Wasserdampf proportional, und — solange der Stickstoff noch nicht vollständig gesättigt ist — unabhängig von dem Stickstoffgehalt der Kohle seien«. Ich wage es nicht, hier über die Richtigkeit dieser Behauptungen zu entscheiden, da erst weitere Versuche genaueren Aufschluss geben können.

[1]) Ramsay & Young, Journ. of chemic society 1884 vol. 45.

[2]) Guéguen et Parent, Etude sur l'utilisation pratique de l'azote des houilles etc. Paris 1885, J. Michelet.

Digitized by Google

Von Versuchen im kleinen Maassstabe ist noch eine Arbeit von Schmitz[1]) zu erwähnen, welche sich auf die Untersuchung von drei speciell aus dem westfälischen Becken genommenen Kohlensorten bezieht. Der Stickstoff und die Ammoniakausbeute sind wie in früheren Untersuchungen bestimmt und ergaben folgendes Resultat:

Name der Kohle	100 g Steinkohlen gaben	
	N	NH_3
	%	%
Kaiserstuhl	1,39	0,244
Pluto	1,45	0,258
Wilhelmine Victoria . .	1,77	0,306

Diese Zahlen stimmen im Wesentlichen mit denen, welche Knublauch über westfälische Kohlen erhalten hat, überein und zeigen nur, dass innerhalb der einzelnen Kohlensorten nicht unbedeutende Schwankungen sowohl in dem Stickstoffgehalt, sowie in der Ammoniakausbeute auftreten können. In dieser Arbeit wird ferner die Vermuthung ausgesprochen, dass ein kleiner Theil Ammoniak bei der Destillation sich erst bei Berührung der Destillationsproducte mit der glühenden Coke bildet. Diese Ansicht ist durch Belegversuche bestätigt, welche ergaben:

1. Die Substanz für sich erhitzt . . . . . 0,15 % NH_3.
2. Mit Vorlage glühender Coke . . . . . 0,245 % NH_3.

Es erscheint jedoch zweifelhaft, ob dieses Resultat dem Umstande zu verdanken ist, dass durch die Coke die erhitzte Oberfläche und somit die Einwirkung der Temperatur vergrössert wird, oder ob die glühende Coke selbständig Stickstoff abgibt und die Ausbeute an Ammoniak vermehrt. Das Resultat, welches Schmitz über die Ammoniakgewinnung aus den von ihm untersuchten Kohlensorten erhält, ist, dass dieselbe allerdings mit dem Stickstoffgehalt der Kohle zunehme, dass jedoch zwischen beiden ein festes Verhältniss nicht zu bestehen scheine.

Man sieht aus den vorliegenden Arbeiten das allgemeine Interesse, welches man der Frage der Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen gewidmet hat, und wie man speciell durch Versuche, welche die Vorgänge in einem kleinen, leicht zu übersehenden Maassstabe vorstellen, der allgemeinen Lösung dieser Frage näher zu treten suchte.

Man erkannte jedoch gleichzeitig auch recht wohl, dass Untersuchungen in grösserem Maassstabe nicht nur zur Bestätigung obiger Laboratoriumsversuche nothwendig seien, um hierdurch die Beziehungen zwischen beiden festzustellen, sondern dass derartige Experimente auch weitere neue Gesichtspunkte bieten könnten. In Folge ihrer schwierigen Ausführbarkeit blieben jedoch diese Versuche ziemlich vereinzelt, und wir verdanken die meisten bis jetzt vorhandenen Aufschlüsse auf diesem Wege eben wieder Foster, der auf dem Gaswerk der South-Metropolitan-Gas Co. in London Gelegenheit hatte, im Grossen auf diese Aufgabe näher einzugehen.

Da sich bei der Destillation mit grösseren Kohlenmengen die Entgasung in einer viel längeren Zeit — meist in vier Stunden — vollstreckt, so ist hierdurch eine vorzügliche Gelegenheit geboten, Beobachtungen darüber anzustellen, in welchen Mengen das Ammoniak, sowie auch andere Producte, welche entweder auf die Bildung oder auf die Zersetzung des Ammoniaks Einfluss haben, während der Destillation und in einzelnen Abschnitten derselben entwickelt werden. Die Versuche im Kleinen geben also mehr die Erscheinungen in ihrer Gesammtheit, während diejenigen, welche mit grösseren Mengen Kohle in grösserem Maass-

[1]) Schmitz, Bestimmung der Ausbeute an Ammoniak und Theer aus Steinkohlen durch Laboratoriumsversuch, Stahl und Eisen 1886 Heft 6.

stabe arbeiten, durch Beobachtungen während der Destillation den Verlauf der Erscheinungen und somit auch ein Bild von dem ganzen Vorgange der Destillation geben.

Eine Arbeit von Buhe[1]), welche auf der Gasanstalt zu Dessau ausgeführt wurde, hatte zunächst den Zweck, die Unreinigkeiten im Gase, wozu er auch das Ammoniak rechnet, nebeneinander zu bestimmen, und zwar zu verfolgen von ihrem Entstehen an bis zu den Apparaten, wo sie entfernt werden. Letzteres kommt hier nicht in Betracht, wohl aber wird der Theil, welcher sich mit der gleichzeitigen Bildung der das Gas verunreinigenden Bestandtheile in der Gasretorte selbst beschäftigt, von Interesse sein. Nach den auf zahlreiche Belege sich stützenden Versuchen von Buhe tritt das Ammoniak vorzugsweise gegen Ende der Destillation auf, wo sowohl die Kohlensäure, wie auch der Schwefelwasserstoff in Abnahme begriffen sind, und ist dann meist an Kohlensäure und Cyanwasserstoffsäure gebunden. Es vereinigt sich also das Ammoniak, indem das Gas die Apparate passirt, mit einem Theil der übrigen Unreinigkeiten des Gases, welche gleichzeitig in den Condensationsflüssigkeiten abgeschieden werden, und bewirkt hierdurch auf natürlichem Wege bereits eine theilweise Reinigung des Gases. In noch umfassenderem Maassstabe sind die Versuche von Foster angestellt, welche sich speciell auf das Auftreten des Ammoniaks in den einzelnen Destillationsperioden beziehen. Es mag vielleicht nicht uninteressant sein, wenn wir der Arbeit die folgenden Zahlenwerthe entnehmen[2]).

	Zeitintervalle	Gasproduction	NH_3-Production
	Min.	cbm	g
	45	19,82	11
	45	14,44	16
	45	13,31	30
	45	13,03	20
	45	15,01	24
	45	4,81	8
	60	2,83	2
Summe:	5 St. 30 Min.	83,25	111

Die Tabelle gibt einerseits die von 45 zu 45 Minuten entwickelten Gasmengen in Cubikmetern, andererseits die in derselben Zeit sich ergebende Production von Ammoniak in Grammen. Die Ladung betrug 250 kg englischer Kohle, die Dauer der Destillation 5½ Stunden. Man sieht hieraus, wie Foster bemerkt, dass die Periode, in welcher das Gas am reichsten an Ammoniak ist, in der Mitte liegt, und dass die Ammoniakbildung gegen den Schluss hin stark abnimmt.

Wie man durch diese Arbeiten im Grossen der Frage der Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen nachgeforscht hat, so wurden auch im Grossbetriebe verschiedene Versuche angestellt, um Mittel und Wege ausfindig zu machen, die Ammoniakmengen zu erhöhen. Von den Verfahren, welche auf der Zuführung von Wasserdampf beruhen, war oben bereits die Rede und es erübrigt nur noch, die besonders in England versuchte Anwendung von Kalk bei der Destillation zu besprechen. Die Kohle wird in der Retorte mit einem Zusatze von 2½ % Kalk, der vorher mit ebensoviel Wasser gelöscht und mit der Kohle innig gemischt worden ist, destillirt. Der Kalk trägt einerseits zu einer theilweisen Entfernung des Schwefels bei, andererseits soll er die Ammoniakausbeute erhöhen, indem er beim Glühen die stickstoffhaltigen organischen Verbindungen unter Bildung von Ammoniak zersetzt.

[1]) Buhe, Die Reinigung des Steinkohlen-Leuchtgases, vgl. d. Journ. 1869 S. 420.

[2]) Im Original sind Gasproduction in Cubikfuss engl. und die Ammoniakmengen in Cubikcentimeter Normalsäure angegeben. Die Zahlen sind hier entsprechend umgerechnet.

Digitized by Google

Das Verfahren des »Kalkens« der Kohle wurde von Cooper in England im Jahre 1882 patentirt und daselbst auf Gasanstalten vielfach versucht. Resultate hierüber finden sich in dem Werke von Spice[1]) zusammengetragen.

Wenn zwar die Angaben über die Entfernung des Schwefels durch den Kalk übereinstimmend günstig lauten, so finden wir in den Erfahrungen über eine Erhöhung der Ammoniakmengen durch den Kalk die directesten Widersprüche. Wenn einerseits Angaben von 100% Zunahme überraschend klingen, so ist es nicht minder überraschend, Abnahmen von 7% an Ammoniak durch den Einfluss des Kalkens verzeichnet zu finden. Man darf bei der Beurtheilung dieser Resultate jedoch nicht vergessen, dass dieselben nur auf Beobachtungen der Praxis gegründet sind und einer eigentlich wissenschaftlichen Controle entbehren.

Fassen wir zum Schlusse noch einmal kurz zusammen, inwieweit wir bis jetzt über die Frage der Ammoniakgewinnung aus den Steinkohlen orientirt sind, so können wir sagen:

Die von Knublauch und Foster angestellten Versuche sind die umfassendsten. Sie erstrecken sich auf englische und westfälische Kohlensorten und geben Aufschluss über deren Stickstoffgehalt, sowie die Vertheilung desselben auf die verschiedenen Destillationsproducte. Beide Arbeiten stimmen bezüglich der Mengen des gewonnenen Ammoniaks überein und weisen nur in den Stickstoffbestimmungen der Coke Verschiedenheiten auf. Von den Versuchen im Grossen liegen ausser den bereits besprochenen von Foster und Buhe in der Literatur meines Wissens keine weiteren Angaben vor. Ueber die verschiedenen Methoden zur Erhöhung der Ammoniakausbeute besitzen wir nur widersprechende Angaben aus der Praxis, besonders was die Methoden des Kalkens der Kohle anlangt.

Der Umstand, dass über die deutschen Kohlensorten, welche zur Destillation verwendet werden, nur Weniges bekannt ist, der Umstand ferner, dass die bis jetzt vorhandenen Versuche zur Bestimmung des Stickstoffes in der Kohle, und namentlich in der Coke grosse Differenzen aufweisen, und endlich der Umstand, dass wissenschaftliche Versuche im Grossen über die Ammoniakentwicklung und die Mittel zur Erhöhung derselben so gut wie nicht existiren, haben mich veranlasst, diese Punkte einer weiteren Prüfung zu unterwerfen.

Die im Folgenden beschriebenen Versuche zerfallen im Wesentlichen in zwei Gruppen. Einmal ist von den gebräuchlichsten deutschen Gaskohlen der Stickstoff, sowohl in der Kohle als in der Coke bestimmt, und damit das Verhältniss zwischen dem »fixen« und »flüchtigen« Stickstoff ermittelt. Dieser Theil der Versuche ist im Laboratorium ausgeführt worden. Sodann aber sind in der Münchener Gasanstalt Destillationsversuche im Grossen mit denselben Kohlen angestellt, um ein möglichst übersichtliches Bild über die Ammoniakentwicklung, sowohl im Ganzen, als während der einzelnen Perioden zu gewinnen, und zugleich den Einfluss eines Zusatzes von Kalk auf die Ammoniakbildung zu studiren.

(Fortsetzung folgt.)

Lichtstärke und Consum der gebräuchlichen Lichtquellen.

Von C. Heim in Hannover.

Die photometrische Messung einiger Lampen, die dem elektrotechnischen Institut der hiesigen technischen Hochschule im December vorigen Jahres zur Untersuchung übergeben worden waren, hat mich veranlasst, ähnliche Bestimmungen mit den verbreitetsten der zur Zeit benutzten Lichtquellen vorzunehmen. Durch die Veröffentlichung meiner Resultate glaube ich insofern einem Bedürfnis zu entsprechen, als eine übersichtliche Zusammenstellung, welche die Leistungen der wichtigeren Lichtquellen zu vergleichen gestattete — herrührend von den gleichen Beobachtern und erhalten mit den gleichen Apparaten —, kaum existiren dürfte.

[1]) Mr. Spice, a treatise on the purification of coal gas, London 1884.

Digitized by Google

Zu den Messungen ist die photometrische Einrichtung des oben genannten Institutes benutzt worden, die sich schon anderweitig beschrieben findet[1]). Als Lichteinheit diente die englische Normalkerze bei 45 mm Flammenhöhe. Es wurde nur bei dieser Höhe verglichen, da die bei Gasanstalten vielfach gebräuchliche Methode, während 10—15 Minuten eine grössere Anzahl von Einstellungen bei verschieden grosser Flamme vorzunehmen und das Mittel aus diesen Einzelwerthen zu benutzen, ein etwas abweichendes Resultat ergibt.

Die von Hefner-Alteneck'sche Lichteinheit ist zum Gebrauch bei technischen Messungen zwar etwas bequemer als die Normalkerze, indess wäre dann eine grössere Anzahl von Vergleichungen dieser beiden Einheitsflammen erforderlich gewesen. Auch können, bei sorgsamer Behandlung, mit der englischen Normalkerze in zehn Minuten leicht zweimal je 4—6 Einstellungen des Photometerschirmes vorgenommen werden.

Als Vergleichslichtquellen wurden nach Krüss' Vorgang Petroleumlampen von verschiedener Grösse benutzt, deren Constanz bei richtiger Behandlung nichts zu wünschen übrig lässt. Schraubt man einen gewöhnlichen Rundbrenner nach dem Anzünden so langsam höher, dass nach einer Viertelstunde die normale Lichtstärke erreicht ist, und lässt ihn eine weitere Viertelstunde voll brennen, so ändert sich in der folgenden Stunde die Lichtstärke um nicht mehr als höchstens zwei Procent. Eine Stunde reicht aber hin, um mit der zu untersuchenden Lichtquelle eine genügende Anzahl Messungen vorzunehmen.

Bei der Länge der benutzten Photometerbänke (zweimal 6 m) war es möglich, die Abstände fast in allen Fällen so zu wählen, dass der aus der räumlichen Ausdehnung der Lichtquellen entspringende Fehler[2]) unter 1 Procent lag.

Zur Bestimmung der Lichtstärke unter verschiedenen Winkeln diente ein Krüss'scher Spiegel[3]). Für Lichtquellen von grösserer Oberfläche des leuchtenden Theiles reichte jedoch die Fläche dieses Spiegels nicht hin, und es wurde ein zweiter von 30 cm Durchmesser auf demselben befestigt. Die Absorption beider Spiegel ergab sich aus zahlreichen Messungen zu 10,1 bezw. 31,0 Procent.

Da Lichtquellen von sehr verschiedener Farbenzusammensetzung zur Untersuchung kamen, so habe ich zwei Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob der Betrag der Absorption eines Spiegels derselbe sei für verschiedene Lichtarten. Einmal wurde die Absorptionsbestimmung in der gewöhnlichen Weise mittels zweier etwa gleich heller Petroleumlampen vorgenommen, nur war zu beiden Seiten vor den Photometerschirm je ein Glastrog mit planparallelen Wänden gesetzt, der eine blaue Flüssigkeit enthielt. Bei dem zweiten Versuch verglich ich eine Petroleumlampe von 20—25 Kerzen mit einer stark „überbrannten" Glühlampe. Ich benutzte eine 8kerzige Edison-Lampe und erhöhte die Spannung so weit, dass die Lampe 25—30 Kerzen gab. Das Licht derselben enthielt dann so viel blaue und violette Strahlen, dass es in der Farbe schon dem Bogenlicht nahe kam. Es wurde dann bei der Einstellung mit und ohne Spiegel die mit dem Torsionsgalvanometer gemessene Spannung jedesmal auf den gleichen Betrag gebracht. Da die Glühlampe beidemale nur wenige Minuten brannte, so konnte angenommen werden, dass die Lichtstärke dieselbe gewesen. Auch zeigte sich am Ende des Versuches die Glaswand der Lampe nicht merklich berusst.

Die aus beiden Versuchen erhaltenen Werthe für den Absorptionscoefficienten des Spiegels wichen von dem früher mittels gewöhnlichen Petroleumlichtes erhaltenen Mittelwerth nicht mehr ab als die Einzelwerthe, die jenes Mittel geliefert hatten.

Es konnte somit bei Untersuchung so verschieden gefärbter Lichtquellen, wie Bogenlampen und Petroleumbrenner, doch ohne Bedenken der nämliche Werth für die Absorption des Spiegels in Rechnung gezogen werden. Bezeichnet γ diesen Absorptionscoefficienten,

[1]) W. Kohlrausch, Elektrotechn. Zeitschr. Bd. 7 (1886) S. 390.

[2]) Vergl. Krüss, Journ. f. Gasbel. (1886); Centralbl. f. Elektrotechn. Bd. 8 (1886) S. 818. — Strecker, Elektrotechn. Zeitschr. Bd. 8 (1887) S. 17.

[3]) Krüss, die elektrotechnische Photometrie S. 89.

Digitized by Google

L die wahre Lichtstärke der zu messenden Lichtquelle, L' die bei Benutzung des Spiegels gefundene (also zu kleine) Lichtstärke, so ist, wie leicht nachzuweisen,

$$L = \frac{L'}{1-\gamma}.$$

Der grösste Theil der untersuchten Lichtquellen ist nur in zwei Richtungen gemessen worden: horizontal und unter 45° zur Horizotalen nach unten. Die beiden so erhaltenen Werthe reichen aus für ein Urtheil über die Leistung der betreffenden Lichtquelle; auch hätten Messungen unter noch anderen Winkeln die Versuchsdauer erheblich vergrössert.

Jede Lichtquelle ist mehrmals (gewöhnlich dreimal), an verschiedenen Tagen, zur Untersuchung gekommen, so dass man mehrere von einander unabhängige Einzelwerthe erhielt. Die Mittel aus diesen Werthen sind in den folgenden Tabellen enthalten. Dabei wurde angenommen, dass innerhalb der Grenzen, in denen die Einzelwerthe liegen, die Lichtstärke sich proportional dem Consum ändere. Während der Dauer einer Messung ist durch jeden der beiden Beobachter (vergl. unten) eine grössere Zahl von Einstellungen vorgenommen worden, bei erheblich schwankenden Lichtquellen 40 bis 50. Man erhält auf diese Weise Mittelwerthe, die, selbst wenn die zu messende Lichtquelle sehr inconstant leuchtet und von der Vergleichslichtquelle sehr verschieden gefärbt ist, noch gut übereinstimmen.

Die Vergleichung mit der Normalkerze geschah zu Anfang und am Schluss jedes Versuches. Wurden beim Messen grösserer Lichtquellen zwei Vergleichslampen benutzt, so wurden diese etwa jede Viertelstunde untereinander verglichen.

Näheres über die Versuchsanordnung, sowie über die Art der Messung des Consums in den einzelnen Fällen findet sich unten bei den betreffenden Tabellen.

Für Erhaltung reiner Luft im Photometerraum während der Versuche wurde nach Möglichkeit Sorge getragen[1]).

Herr W. Fricke, Studirender der Elektrotechnik, hat die Güte gehabt, sich bei den Messungen zu betheiligen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Es stellen infolgedessen die meisten der folgenden Zahlen die Mittelwerthe aus den Einstellungen zweier gleichwerthiger Beobachter dar. Wie bekannt, zeigt sich beim Photometriren durch verschiedene Personen stets eine individuelle Verschiedenheit; dies ergab sich auch hier. Die Einstellungen wichen stets im gleichen Sinn von einander ab. Doch betrug die Differenz im Resultat bei allen Lichtquellen von constanter oder nur wenig schwankender Lichtstärke weniger als 1 Procent.

Petroleumlampen.

Als Brennmaterial diente, wo nicht anders angegeben, das unter dem Namen Kaiseröl bekannte raffinirte Petroleum (specifisches Gewicht 0,796 bei 18°). Die Ermittelung des Oelverbrauches geschah in der Weise, dass man die Lampe vor und nach dem Versuche wog und beidemale die Zeit notirte. Zwischen den beiden Wägungen brannte die Lampe mit der vollen, gemessenen Lichtstärke.

Charakteristisch für die Leistung der einzelnen Lampen sind allein die Zahlen der vorletzten Columne, die das Verhältnis $\frac{\text{Consum pro Stunde}}{\text{Lichtstärke}}$ angeben (s. Tabelle S. 674).

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle berechtigen zu folgenden Schlüssen: Bei Messung der Lichtstärke in horizontaler Richtung ist die Leistung sämmtlicher untersuchter Petroleumlampen etwa die gleiche, trotz der Verschiedenheiten in der Construction. Durch Vergrösserung des Lampenmodells wird die Leistung nicht erhöht. Unter 45° gemessen, nimmt die Lichtstärke um so mehr ab, je grösser der Brennerdurchmesser. Es rührt dies vorwiegend daher, dass bei den kleineren Lampen die Flamme mehr in die Höhe und weniger in die Breite ausgedehnt ist, während die grösseren Typen eine breite, weniger hohe Flamme

[1]) Vgl. von Hefner-Alteneck, Journ. f. Gasbel. (1884) S. 766.

Tabelle 1.

Name	Durchmesser des Brenners	Winkel mit der Horizontalen	Lichtstärke in Normalkerzen	Oelverbrauch pro Stunde	Consum pro Stunde und Kerzenstärke	Bemerkungen
	mm			Gramm	Gramm	
Gewöhnl. Rundbrenner	25	0°	16,1	54,2	3,37	
dto.		45	12,3	53,6	4,36	
Rundbrenner mit Platte (Fig. 209), klein . .	30	0	19,2	63,4	3,30	
dto.		45	11,1	61,1	5,51	
Rundbrenner mit Platte, gross	62	0	67,3	229	3,40	
dto.		45	33,9	228	6,72	
Kosmos-Vulkanbrenner (Fig. 210)	30	0	22,9	84,9	3,70	gefüllt mit amerik. Petroleum
dto.		45	17,8	85,5	4,80	
dto.		0	22,8	81,7	3,58	gefüllt mit Kaiseröl.

besitzen. Infolgedessen wird unter 45° bei letzteren ein grösserer Theil der Flamme durch den Brenner etc. verdeckt, als bei kleinen Lampen.

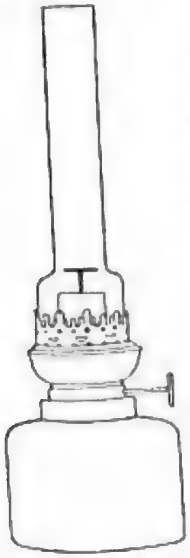


Fig. 209.

Die günstigste Leistung zeigt der gewöhnliche Rundbrenner mit langgestreckter Flamme (Flammenhöhe 70—80 mm), wenn man berücksichtigt, dass bei 45° der Oelverbrauch pro Stunde und Kerzenstärke nur um 29 Procent grösser ist als in horizontaler Richtung, während z. B. der grösste der gemessenen Brenner unter 45° den doppelten Consum pro Stundenkerze erfordert, wie horizontal. Der Kosmos-Vulkanbrenner ergibt, nach dem gewöhnlichen Rundbrenner, die beste Lichtvertheilung, vermöge der schalenartig ausgebreiteten Form seiner Flamme. Durch Verwendung von raffinirtem Petroleum wird die Leistung der Lampe nur unerheblich verbessert [1]).

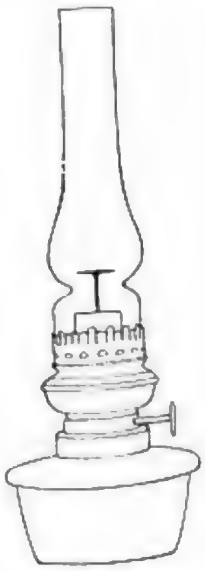


Fig. 210.

Wie sehr der Nutzeffect einer Petroleumlampe abnimmt, wenn man die Flamme nicht bis zur vollen Höhe regulirt, ergibt sich aus der folgenden kleinen Tabelle. Die bezüglichen Versuche sind mit dem mehrfach erwähnten gewöhnlichen Rundbrenner angestellt worden.

Tabelle 1a.

Winkel	Lichtstärke	Consum pro Stunde	Consum pro Kerze und Stunde
0	18,9	58,4	3,09
0	16,8	56,0	3,33
0	15,0	54,8	3,65
0	12,7	50,7	3,99

[1]) Vergl. Uppenborn, Berichte der Münchener elektrotechn. Versuchsstation (1887).

Digitized by Google

Durch Anwendung passender Reflectoren kann selbstverständlich die Wirkung der Petroleumbrenner, wie überhaupt einer jeden Lichtquelle, nach bestimmten Richtungen beträchtlich erhöht werden.

Es fehlt zur Zeit noch an einer Lampe, die durch Erhöhung der Flammentemperatur und praktische Anordnung der wesentlichen Theile das Petroleum auch nur annähernd so günstig auszunutzen gestattete, wie es bei den neueren Gasbrennern mit dem Leuchtgase geschieht.

Gasbrenner.

Die Bestimmung des Gasverbrauches geschah mittels geaichter „nasser" Gasmesser von passender Grösse. Während der Versuchsdauer wurde etwa jede Viertelstunde, unter Notirung der Zeit, abgelesen.

Die zu untersuchenden Regenerativbrenner hatte man vor Beginn der Messung schon eine halbe Stunde mit voller Lichtstärke brennen lassen, die kleineren Brenner reichlich so lange, als zur Erwärmung der Cylinder und übrigen Theile nöthig war. Die Versuche wurden am Vormittag ausgeführt, um keinen plötzlichen Aenderungen des Gasdruckes ausgesetzt zu sein.

Bei den Regenerativbrennern wurde der Gaszufluss so regulirt, dass die Flamme die vorgeschriebene Grösse hatte. Argand- und Schnittbrenner brannten mit einer mittleren Höhe. Für raschen Abzug der Verbrennungsproducte war gesorgt. Gerade über der zu untersuchenden Lichtquelle befand sich unter der Zimmerdecke die Oeffnung eines Ventilationsschachtes.

Die Angaben beziehen sich auf das Leuchtgas der Hannover'schen Gasanstalt, dessen Zusammensetzung ungefähr die normale in Deutschland übliche, und dabei ziemlich gleichmässig sein soll.

Tabelle 2.

Name	Winkel mit der Horizontalen	Lichtstärke in Normalkerzen	Gasverbrauch pro Stunde	Gasverbrauch pro Kerzenstärke und Stunde	Bemerkungen
			cbm	Liter	
Schnittbrenner . . .	0°	16,9	0,251	14,8	Mittlere Grösse, sog. Sechscubikfussbrenner
dto.	45	17,2	0,256	14,9	
Argandbrenner . . .	0	21,9	0,239	10,9	
dto.	45	19,4	0,241	12,4	
Auer's Gasglühlicht .	0	14,4	0,0951	6,60	Ende Dec. v. J. von J. Pintsch in Berlin als das neueste Modell bezogen.
dto.	45	10,5	0,1037	9,88	
Siemens-Regenerativbrenner Nr. 3 . .	0	65,3	0,460	7,05	
dto.	45	46,9	0,456	9,75	
Siemens-Regenerativbrenner Nr. 1 . .	0	222	1,621	7,30	
dto.	30	162	1,614	9,96	
dto.	45	132	1,604	12,2	
Wenhambrenner Nr. 2	0	28,4	0,249	8,77	
dto.	45	44,5	0,257	5,77	
dto.	90	45,8	0,256	5,58	
Wenhambrenner Nr. 4	0	99	0,685	6,92	
dto.	25	152	0,686	4,51	
dto.	45	170	0,677	3,98	
dto.	65	200	0,685	3,42	
dto.	90	202	0,671	3,33	

Digitized by Google

Die Ebene des Schnittbrenners stand bei der Messung senkrecht zur Photometeraxe. Bekanntlich ergibt sich, in Richtung der Flammenebene gemessen, etwa die gleiche Lichtstärke. Ich habe darauf verzichtet, dies nochmals durch den Versuch zu constatiren.

Die Gleichmässigkeit der Lichtstärke unter verschiedenen Winkeln erklärt sich daraus, dass erst unter sehr starker Neigung zur Horizontalen Parthien des leuchtenden Theils der Flamme durch den Brenner verdeckt werden.

Dass der Leuchtwerth des Leuchtgases durch Erhöhung der Verbrennungstemperatur und Verbesserungen in der Construction des Brenners bedeutend gesteigert werden kann, ist bekannt. Ein Blick auf die Zahlen der vorletzten Columne lässt die Leistung der einzelnen Brenner erkennen. Schon der Argandbrenner übertrifft den Schnittbrenner und wird seinerseits wieder durch den Siemens'schen Regenerativbrenner bedeutend überholt. Was den letzteren betrifft, so zeigt Tabelle 2, dass auch hier durch Vergrösserung des Modells die Leistung nicht erhöht wird. Ja unter 45° arbeitet der kleine Brenner vortheilhafter als der grössere, infolge der mehr länglichen Form seiner Flamme. Bei dem breiten Typus Nr. 1 verdeckt unter dem genannten Winkel die Brennerhülse einen grösseren Theil der Flamme. Die ungünstige Vertheilung der Lichtstärke (Maximum in horizontaler Richtung) haben Siemens-Brenner und Argandbrenner miteinander gemein.

Günstiger wirkt in dieser Beziehung die vor noch nicht einem Jahre eingeführte Wenhamlampe. Sie hat unter 90°, also vertical abwärts, die grösste Lichtstärke, und bis zu 45° nimmt dieselbe nur unerheblich ab. Infolgedessen erscheint sie zur Beleuchtung von Innenräumen ganz besonders geeignet. Der Wenhambrenner nutzt ausserdem das Leuchtgas zur Zeit am besten aus, wie eine Vergleichung der Leistungen der einzelnen Brenner unter 45° ergibt. Wir erhalten mit demselben für ein gleiches Gasquantum eine $3^1/_2$ mal grössere Lichtstärke als bei Verwendung von Schnittbrennern erzielt werden kann. Das grössere Modell weist ausserdem unter sämmtlichen Winkeln eine bessere Leistung auf als das kleine, ohne Zweifel die Folge einer etwas höheren Flammentemperatur.

Auch durch Verwendung des Auer'schen Glühkörpers lässt sich der Leuchtwerth des Gases, im Vergleich zur Leistung des Schnitt- und Argandbrenners, erheblich steigern.

Elektrische Bogenlampen.

Von den zahlreichen zur Zeit im Gebrauch befindlichen Constructionen habe ich drei der verbreitetsten gemessen, die zugleich sehr verschieden grosse Lichtstärke hatten. Um ein möglichst gleichmässiges Brennen zu erzielen, wurde eine Compoundmaschine von 100 V, die also einen beträchtlichen Vorschaltewiderstand nothwendig machte, als Stromquelle benutzt. Die Maschine war ausserdem noch, um sie voll zu beanspruchen, mit entsprechend grossem Rheostatenwiderstand belastet. Verschiedene Federgalvanometer und ein Torsionsgalvanometer dienten als Strom- bezw. Spannungsmesser. Als obere Kohle wurde durchweg Dochtkohle verwendet; die unteren Stifte waren homogen.

Vergleicht man, wie es hier geschehen, zwei so verschieden gefärbte Lichtquellen wie eine Bogenlampe und einen Petroleumbrenner, so ist der Farbenunterschied zwischen den beiden Seiten des Photometerschirmes allerdings bedeutend, und es hat den Anschein, als ob von einer scharfen Einstellung in diesem Falle nicht die Rede sein könne. Es sind aus diesem Grunde ja auch Vorrichtungen vorgeschlagen worden, die geeignet sind, den Unterschied der Farben theilweise auszugleichen, so das Compensations-Photometer von Krüss[1]). Die Erfahrung zeigt jedoch, dass der Beobachter nach einiger Uebung die Einstellungen bald mit einer Sicherheit ausführt, die hinter der bei gleichgefärbten Lichtquellen möglichen nicht viel zurückbleibt. Die hier von den beiden genannten Beobachtern mit Bogenlampen erhaltenen Resultate wichen durchweg um nur höchstens 5 Procent von einander ab, und ich habe die Ueberzeugung, dass diese Abweichungen zum grösseren Theil den bei einer Bogenlampe

[1]) Krüss, Journ. f. Gasbel. (1885) S. 685. — Centralbl. f. Elektrotechn. Bd. 7 S. 716.

Digitized by Google

unvermeidlichen periodischen Schwankungen der Lichtintensität und nur zum kleineren Theil der Unsicherheit der Einstellung zuzuschreiben sind.

Die folgende Tabelle enthält in der letzten Columne noch die Anzahl Kerzenstärken, die man pro mechanische Pferdestärke, die der Riemscheibe der Dynamomaschine zugeführt wird, erhält. Diese Werthe sind berechnet unter der Annahme eines Güteverhältnisses von 75 Procent für die Dynamomaschine.

Tabelle 3.

Name	Durchmesser der Kohlen	Bogenlänge	Winkel mit der Horizontalen	Lichtstärke in Normalkerzen	Elektr. Arbeit in Voltamp.	Voltampère pro Kerzenstärke	Kerzenstärken pro *PS*
	mm	mm					
Pieper (Nebenschlusslampe)	oben 6,7	2	0	126	160	1,27	433
dto.	unten 5,0 [1]	2	45	377	153	0,405	1360
Piette-Křižik (Schuckert) Differentiallampe . . .	10	4	0	220	414	1,88	293
dto.		4	45	1420	413	0,291	1890
Siemens & Halske (Differentiallampe)	14	4—5	0	575	918	1,60	344
dto.		4—5	45	3830	912	0,238	2310

Von den Zahlen der vorstehenden Tabelle geben nur die unter 45° erhaltenen Werthe ein richtiges Urtheil über die Leistungen der betreffenden Lampen. Die Lichtstärke in horizontaler Richtung schwankt beträchtlich, da sie schon bei jeder kleinen Veränderung in der Lage des Lichtbogens zu- oder abnimmt. Immerhin jedoch stellen die obigen Zahlen, als aus je drei Versuchsreihen mit sehr zahlreichen Einstellungen erhalten, einen mittleren Werth der horizontalen Lichtstärke dar.

Auch bei Bogenlampen wird bekanntermaassen durch Vergrösserung des Modells bezw. durch Erhöhung der Stromstärke die Oekonomie der Lampe verbessert, infolge Erhöhung der Temperatur des leuchtenden Theils. So zeigt, unter 45° gemessen, die Schuckert'sche Achtampère-Lampe eine um 39 Procent, die Siemens'sche Lampe, deren normale Stromstärke 20 Ampère betrug, eine um 70 Procent grössere Leistung, als die Pieper-Lampe von 4 Ampère. Durch Vergrösserung der Länge des Lichtbogens liess sich bei sämmtlichen Lampen der Nutzeffect noch etwas steigern, auch wird dann die Lichtvertheilung nach verschiedenen Richtungen gleichmässiger. Zugleich nehmen jedoch die Schwankungen in den einzelnen Regulirperioden zu, weshalb ich es vorzog, um möglichst gleichmässiges Brennen zu erzielen, die Lampen auf eine mittlere Bogenlänge einzustellen.

Glühlampen.

Die hier folgenden Resultate photometrischer Messungen an Glühlampen sind zum Theil einem früheren Aufsatze des Verfassers entnommen [2]). Ich habe hier nur die Werthe für die zur Zeit in Deutschland gebräuchlichsten Typen angegeben, erhalten bei 16kerzigen Lampen von etwa 100 *V*. Die Spannungsmessung geschah mittels geaichten Spiegelgalvano-

[1]) Die in Pieper-Lampen gewöhnlich gebrannten Kohlen haben, um lange Brenndauer zu erzielen, bedeutend grösseren Durchmesser. Dieselben sind jedoch im Verhältnis zur normalen Bogenlänge dieser Lampe zu dick und vermindern so die Leistung. Die hier verwendeten dünnen Kohlen stehen ungefähr im richtigen Verhältnis zur Stromstärke und den übrigen Dimensionen der Lampe.

[2]) Heim, Ueber das Vacuum der Glühlampen, Elektrotechn. Zeitschr. Bd. 7 (1886) S. 462 u. 504.

Digitized by Google

meters. Es war dafür gesorgt, dass die Spannung an den Klemmen der Lampe während der Messung nur ganz unmerklich schwanken konnte.

Die Glühlampen wurden nur in horizontaler Richtung photometrirt, so zwar, dass die Photometeraxe senkrecht zur Ebene des Kohlenfadens stand (ausgenommen die älteren Edison-Lampen, die in der sog. Maximalstellung gemessen wurden). Unter anderen Winkeln zu untersuchen, hielt ich für die hier vorliegende Arbeit für zwecklos; denn man erhält z. B. unter 45° eine nur ganz wenig verschiedene Lichtstärke, und dann lassen sich Glühlampen ja in jeder beliebigen Stellung in dem zu beleuchtenden Raume anbringen, ein Vorzug, den keine von allen übrigen Lichtquellen mit ihnen theilt.

Den erhaltenen Zahlenwerthen ist wieder die von der mechanischen Pferdestärke zu erzielende Lichtstärke beigefügt, wobei ich für die Dynamomaschine ebenfalls ein Güteverhältnis von 75 Procent angenommen habe. Diese Leistung lässt sich zur Zeit schon bei kleinen Compoundmaschinen erreichen, während grössere Modelle der besseren Constructionen, wie bekannt, beträchtlich mehr (bis zu 90 Procent) zu liefern im Stande sind.

Von jeder Lampensorte sind mindestens drei Exemplare je mehrmals gemessen worden.

Tabelle 4.

Name	Lichtstärke	Elektrische Arbeit in Voltampère	Voltampère pro Kerzenstärke	Kerzen pro *PS*	Lampen pro *PS*
Edison (älteres Modell)	16	72	4,50	122	7,6
Edison (neueres Modell, Deutsche Edison-Gesellschaft)	16	60	3,75	147	9,2
Swan (älteres Modell)	16	66	4,13	133	8,3
Swan (neueres Modell)	16	56	3,50	157	9,8
Siemens & Halske	16	52	3,25	169	10,6
Bernstein (Elektrotechn. Fabrik Cannstatt)	16	56	3,50	157	9,8

Anmerkung. Es war beabsichtigt, den vorstehenden Versuchsergebnissen noch eine vergleichende Zusammenstellung der Kosten der Beleuchtung mit den verschiedenen untersuchten Lichtquellen hinzuzufügen. Da mir jedoch zur Zeit noch nicht alle hierzu nothwendigen Daten zur Verfügung stehen, so werde ich die Kostenberechnung in einer späteren Nummer dieser Zeitschrift folgen lassen.

Magnesiumlampe.

Es mögen hier noch die mit einer Magnesiumlampe neuerer Construction erhaltenen Resultate folgen, welche von Herrn A. Grätzel in Hannover dem oben genannten Institut zur Untersuchung übergeben wurde.

Seitdem es gelungen ist, Magnesium auf elektrolytischem Wege im Grossen darzustellen, und der Preis infolgedessen innerhalb weniger Jahre auf etwa $^1/_8$ des früheren Betrages gesunken ist, hat man angefangen, die vordem nur selten benutzte Eigenschaft dieses Metalles, mit grossem Glanze zu verbrennen, zur Construction intensiver Lichtquellen zu verwenden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass mit der zunehmenden Anwendung des Magnesiumlichtes auch die technische Vervollkommnung der Lampen Hand in Hand gehen wird. Der hier gemessene Brenner war zwar nur für Versuchszwecke gebaut, lieferte jedoch schon ein genügend constant brennendes Licht.

In der Lampe konnten bis zu acht Magnesiumbänder von 2,5 mm Breite und 0,13 mm Dicke gebrannt werden. Man hat es jedoch ganz in der Hand, irgend eine geringere Zahl brennen zu lassen. Selbst bei Verwendung eines einzigen Bandes trat ein Verlöschen nicht ein, wie es bei älteren Constructionen so häufig geschah. Die Lichtstärke schwankt mehr

Digitized by Google

als bei einer gut regulirenden Bogenlampe, doch verlaufen die Schwankungen allmählicher, so dass sie mit dem blossen Auge kaum, sondern nur am Photometerschirm wahrgenommen werden. Hier stören sie allerdings; ich habe ihren Einfluss durch Vermehrung der Zahl der Beobachtungen möglichst zu eliminiren gesucht. Je grösser die Zahl der brennenden Fäden, desto geringer wird der (relative) Betrag dieser Aenderungen.

Der weisse Rauch, als welcher ein Theil des bei der Verbrennung gebildeten Oxydes entweicht, fand durch die früher erwähnte Ventilationsöffnung seinen Abzug. Das Abzugsrohr war mit einem an der Lampe angebrachten Reflector fest verbunden, so dass die Lampe ohne den letzteren nicht benutzt werden konnte. Da ich jedoch die Lichtstärke zu erhalten wünschte, welche die Lampe ohne Reflector liefert, so wurde derselbe mit mattschwarzem Papier ausgeklebt. Es konnte so die Lichtstärke bei verschiedener Bänderzahl bequem bestimmt werden. Zum Schluss habe ich, da ja bei der Verwendungsart der Lampe der Hohlspiegel in sehr vielen Fällen mit benutzt werden wird, das Papier wieder entfernt und, nachdem die Politur des Spiegels erneuert worden, auch Messungen mit Reflector vorgenommen. Die Resultate der letzteren haben selbstverständlich nur für die hier vorliegende Lampe Geltung. Die Oeffnung des parabolischen Reflectors hatte 39 cm Durchmesser. Auf Constructionsdetails des Brenners einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Zur Bestimmung des Magnesiumverbrauches wurden die Rollen, auf die der Bandvorrath aufgewickelt war, vor und nach dem Versuch gewogen und die Zeit, die die Lampe brannte, genau notirt.

Die Lichtstärke ist in horizontaler Richtung gemessen. Einige unter 33° vorgenommene Bestimmungen (grössere Winkel zu benutzen, war des Reflectors wegen nicht möglich) ergaben eine Abnahme der Lichtstärke von etwa 25 Procent.

Tabelle 5.

Zahl der Bänder	Lichtstärke in Normalkerzen		Ohne Reflector		
	Ohne Reflector	Mit Reflector	Kerzenstärken pro Band	Magnesium-Verbrauch pro Stunde und Band	Magnesium-Verbrauch pro Stunde und 100 Normalkerzen
				Gramm	Gramm
1	150	3200	150	16,7	11,14
2	237	5880	118,7	16,7	14,10
4	450	8000	112,5	16,7	14,80
6	700	11300	117	16,7	14,15
8	950	17000	119	16,7	14,03

Die Lichtstärke, die man pro Faden erhält, ist also am grössten, wenn nur ein Faden brennt; sie sinkt, sobald ein zweiter hinzukommt, bleibt aber dann auf einem constanten Betrag, gleichgültig, ob zwei oder acht Fäden brennen. (Der bei vier Fäden erhaltene, etwas abweichende Werth dürfte auf Versuchsfehler zurückzuführen sein).

Der Preis des Magnesiumbandes beträgt zur Zeit 45 Mark pro Kilogramm. Brennt die Lampe mit acht Bändern, so verzehrt sie pro Stunde 134 g Magnesium, es kostet somit, wenn man von dem Anschaffungspreis der Lampe absieht, die Stunde Brennzeit 6 M., und 100 Kerzenstärken (gemessen ohne Reflector) stündlich 63 Pf.

Die untersuchte Lampe schiebt von jedem Faden in der Stunde 32 m vor; diese Geschwindigkeit des Triebwerkes ist, wie sich gezeigt hat, etwas zu gross; sie kann beträchtlich vermindert werden, ohne dass die Lichtstärke merklich abnimmt. Neuere Lampenconstructionen schieben nur 24 m pro Stunde vor. Wie verlautet, soll ausserdem der Preis des Magnesiums in aller Kürze auf 30 M. pro Kilogramm ermässigt werden. Danach würde eine Lampe von acht Fäden pro Stunde 100 g Magnesium verbrauchen, im Preise von 3 M. und die Kosten von 100 Kerzenstärken die Stunde nur noch 32 Pf. betragen.

Digitized by Google

Aber auch dieser Preis ist noch viel zu hoch, um das Magnesiumlicht mit der elektrischen oder der Gasbeleuchtung concurriren lassen zu können. Vielmehr ist das naturgemässe Anwendungsgebiet der Magnesiumlampen ein anderes. Man wird sie überall da benutzen, wo für kürzere Zeit eine intensive Beleuchtung gewünscht wird und wo man Gasleitungen oder elektrische Maschinenanlagen nicht zur Verfügung hat. Für solche Zwecke liefert das Magnesium wohl die billigste Lichtquelle. Die Magnesiumlampe ist leicht transportabel, sie kann jeden Augenblick mittels eines Streichholzes entzündet und ebenso rasch wieder ausgelöscht werden.

Sie eignet sich also z. B. für militärische Zwecke, für Theater- und andere Beleuchtungseffecte, für Photographen, für nächtliche Bauarbeiten von kürzerer Dauer, für Schiffe u. s. w.

Doch hat man neuerdings auch Lampen construirt, die für eine mehrstündige Brennzeit eingerichtet sind (während welcher also das Triebwerk nicht neu aufgezogen zu werden braucht), und die grösste Lichtstärke nicht horizontal, sondern nach unten entwickeln. Derartige Brenner sind bereits zur Beleuchtung grösserer, hallenartiger Innenräume im Gebrauch.

Die Elektrotechnik hat keinen Grund, die Concurrenz des Magnesiumlichtes zu befürchten, dagegen um so mehr Ursache, die Vervollkommnung der Darstellungsweise dieses Metalles zu fördern.

Elektrotechnisches Institut der technischen Hochschule zu Hannover,
März 1887.

Correspondenz.

Theervergasung.

Budweis, den 27. Juni 1887.

Zur Frage betreffs der Theervergasung gestatte ich mir anzuführen, dass 100 kg Theer bei Zusatz von Cokemehl ca. 50 cbm Gas und bei Zusatz von Kalkmehl 100 cbm Gas von etwa 30 Lichtstärken gibt.

Bei Cokemehlzusatz erhält man Coke besserer Qualität in einem Stücke, bei Kalkmehlzusatz Coke geringerer Qualität als Rückstand.

Der Betrieb kann hier besichtigt werden.

Mit Hochachtung

W. Bäcker.

Literatur.

Kohlrausch W. Elektrische Signalvorrichtung an Gasmotoren zur Ueberwachung des gleichmässigen Ganges. Mit Abbildungen. Elektrotechnische Zeitschr., Berlin, April-Heft S. 191. Die Vorrichtung ist dazu bestimmt, auf beliebige Entfernungen hin hörbar anzuzeigen, ob ein Gasmotor für die zur Zeit zu leistende Arbeit die gerade ausreichende Gasmenge gleichmässig zugeführt erhält, bzw. ob der Motor mit voller Tourenzahl läuft. Sie ist bestimmt für elektrische Anlagen beim Betrieb von Dynamomaschinen, besonders für Versuchszwecke.

Oelwein A. Anlage und Betriebskosten der combinirten elektrischen Beleuchtung in der Station Feldkirch und anderen grösseren Beleuchtungsanlagen. Wochenschr. des österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1887 No. 18 S. 146 mit Plänen der Geleisbeleuchtung etc. in Station Feldkirch und Zeichnungen der Einzelheiten der Anlage für gemischtes Glüh- und Bogenlicht.

Vogel Dr. Fr. Ueber Photometriren von Bogenlampen. Elektrotechnische Zeitschr. Berlin 1887 Heft 1 S. 31. Es wird eine einfache Vorrichtung, welche von Prof. Rousseau in Brüssel für den gedachten Zweck mit der die Lichtmessung sehr vereinfacht wird, angegeben wurde, beschrieben.

Wabner. Die unterirdischen Leitungsanlagen in New-York. Elektrotechnische Zeitschr. 1887 S. 4. In dem mit Zeichnungen verschiedener Systeme der unterirdischen Verlegung elektrischer Leitungen versehenen Aufsatz ist be-

Digitized by Google

sonders auf Telephon und Telegraphenleitungen Bezug genommen.

Atkinson's Differenzial-Gasmaschine wird beschrieben und abgebildet in Dingler's polyt. Journ. Bd. 263 S. 13 Nach dem Engineering 1886 Bd. 61 S. 164 hat eine solche Maschine von 2,7 gebremster Pferdekraft bei 155 Umdrehungen in der Minute einen stündlichen Gasverbrauch von 0,74 cbm Londoner Gas ergeben.

Oelwein macht in der Wochenschr. des österr. Ing.- und Arch.-Ver. No. 19 folgende Angaben über ausgeführte Anlagen für Wassergas: 1. Fabrik von Julius Pintsch in Berlin mit zwei Generatoren von je 50 cbm. Production pro Stunde zum Schweissen von Kesseln, Nietenwärmen, Hartlöthen und zur Beleuchtung des Bahnhofes in Fürstenwalde mit Beleuchtung der Wechsellaternen, für die das Gas zu 5 Pf. pro Cubikmeter abgegeben wird. 2. Eisenwerk Terni bei Rom versuchsweise ein Generator für 50 cbm pro Stunde. Eine grössere Anlage ist geplant. 3. Puddling's Werk in Essen (Schulz-Knaudt) drei Generatoren von je 300 cbm pro Stunde zum Schweissen von Wellblechrohren, für Schweissöfen, zur Beleuchtung und Heizung der Fabrikräume. 4. Bergmännischer Gruben- und Hüttenverein in Hörde sechs Generatoren à 500 cbm pro Stunde für Schweissöfen, Geschossfabrikation, zur Beleuchtung und Heizung. 5. Eisenwerk Witkowitz drei Generatoren mit je 500 cbm pro Stunde für Martinstahl, Bandagenfabrikation, Schmiedefeuer, zur Beleuchtung und Heizung. Sechs weitere Generatoren sind projectirt.

Parenty's Gas- und Flüssigkeitsmesser. Mit Abbildung nach Genie civil 1886 Bd. 9 p. 19 und Revue industrielle 1886 p. 213. Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 264 S. 74. Der Apparat gestattet den Durchfluss von Gasen oder Flüssigkeiten auf directem Wege durch Wägung mittels eines Quecksilbergewichtes zu ermitteln. Nach den a. a. O. gemachten Angaben soll der Apparat von der Compagnie Parisienne du gaz zur vergleichsweisen Bestimmung der Durchflussmengen von Leuchtgas angewendet und als zuverlässig befunden worden sein. Auf der Ausstellung in Antwerpen befand sich ein Modell des Apparates, das zum Wassermessen bei Quellen und Bächen benutzt worden sein soll.

Ramdohr. L. Das Leuchtgas als Heizstoff in Küche und Haus. Zeitschr. für Bauhandwerker 1887 No. 10 S. 75 ff. Beschreibung nebst Zeichnung der von der deutschen Continental-Gasgesellschaft construirten und hergestellten Gaskoch- und -Heizapparate.

Ueber Probe von Gasleitungen. Illustr. Ztg. für Blechindustrie No. 17. Es werden die gebräuchlichen Methoden zur Prüfung der Gasleitungen auf Undichtigkeit beschrieben.

Wagner A. Ueber die Bewegung des Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume und über den Kohlenoxydgehalt des Gases. Repertorium der analyt. Chemie 1887 5. März No. 9. Verf. polemisirt gegen die Versuche und Schlüsse von Sudakoff, welche derselbe über dasselbe Thema im Arch. für Hygiene 1886 S. 166 und 240 veröffentlicht hat; er bezeichnet sowohl die Versuchsanordnung als nicht der Wirklichkeit entsprechend und zeigt, dass die von Herrn Sudakoff für die polizeiliche bzw. hygienische Controle des Leuchtgases gemachten Vorschläge nur aus einer gänzlichen Unkenntniss der einschlagenden allgemeinen Verhältnisse wie der technischen Details entspringen.

Zincken C. Das Naturgas in Amerika. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1887 No. 19. Die Fortsetzung der interessanten Abhandlung enthält Angaben über die Zusammensetzung des Naturgases und dessen Verwendung.

Zur Statistik der Gasindustrie in Frankreich gibt das Journ. de l'éclairage au gaz 1886 No. 10 p. 314 eine ausführliche Tabelle, welche die Gaserzeugung in jeder der 87 Departements für das Jahr 1885 angibt und den mittleren Gaspreis. Aus derselben geht hervor, dass im Durchschnitt für 1 cbm Gas in Frankreich 0.27 cts. gezahlt wird; der höchste Preis beträgt 50 cts. pro Cubikmeter im Departement Finistère, der niedrigste 20 cts. in Côte-d'Or. Die grösste Gasproduction hat das Departement Seine mit Paris, das eine Gaserzeugung von 279 Millionen Cubikmeter aufweist. Die Gesammtgasproduction Frankreichs beläuft sich nach der Statistik auf 536288557 cbm. Zum Vergleich mit den Vorjahren sind folgende Zahlen für die Gesammterzeugung an Gas in Frankreich beigefügt.

1875	351096373 cbm	1876	380321365 cbm
1877	397855586 »	1878	430646473 »
1879	467491440 »	1880	407831513 »
1881	520649812 »	1882	536288557 »

Neue Versuche über die Platinlichteinheit. Referat über die vergleichenden Untersuchungen von Trowbridge, Pickernig und Cross über die Constanz der von einem Platindraht im Moment der Schmelzung ausgestrahlten Lichtmenge. Der Referent knüpft daran die Bemerkung, dass zur Zeit die Amylacetat-Lampe von v. Hefner-Alteneck wohl die einzige brauchbare Lichteinheit sei.

Pinkenburg. Das Hochreservoir der Charlottenburger Wasserwerke auf dem Fichtenberge bei Steglitz. Das 2000 cbm fassende

Digitized by Google

Hochreservoir wird in der Deutsch. Bauztg. abgebildet und die Details der Construction gezeichnet und beschrieben. Die Gesammtkosten des Behälters haben M. 150000 betragen; hiervon entfallen M. 74300 auf die Herstellung von 485 cbm Fundamentmauerwerk aus Kalksteinen zu je M. 25,20, 12,50 cbm Mauerwerk des Unterbaues aus Ziegeln zu je M. 23,5 und 324 cbm Mauerwerk des Tambours etc. zu M. 31,25. Für Steinmetzarbeiten sind rund M. 8600 verwendet worden. Der schmiedeeiserne Behälter mit 77200 kg Schmiedeeisen und 800 kg Guss hat M. 27300 gekostet. Dachconstruction und Diverses hat M. 48800 erfordert. Dazu kommen noch Zimmerarbeiten M. 6530, Dachdeckerarbeiten M. 3330, Klempnerarbeiten M. 4560, Maler- und Anstreicherarbeiten M. 1200 und Insgemein M. 1820.

Rudnew W. Ueber die Fabrikation der Holzessigsäure. Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 264 S. 88. Der Aufsatz gibt eine kritische Zusammenstellung der Verfahren über die Darstellung von Holzessig aus den Destillationsproducten des Holzes und die Ausbeute aus verschiedenen Holzarten.

Zusammenstellung der vergleichenden Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten; ausgeführt auf der kaiserlichen Werfte in Wilhelmshaven vom Jahre 1874 bis zum October 1886. Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse, bei denen leider die für jede Vergleichung absolut nothwendige Angabe über die Zusammensetzung der Rauchgase mangelt. Den Anfang der Zusammenstellung machen die Gaskohlen.

Neue Bücher und Broschüren.

Crew Benj. J. A. Practical Treatise on Petroleum. Illustrated by seventy Engravings and two Plates. Philadelphia. Henry Baird & Co. London, 1887.

Praktische Anleitung zur Projectirung und Bauausführung von Beton-Abzugskanälen. Bearbeitet von der Bauunternehmung für Städtekanalisation und Betonbau Adolf Br. Bittel & Victor Brausewetter. Pressburg und Leipzig. Rudolf Drodtleff 1887, 42 Seiten 8°, 3 Tafeln. Die Verfasser, denen es augenscheinlich darum zu thun ist, mit der vorliegenden Schrift die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, geben in sehr gedrängter Kürze die allgemeinen Grundsätze nach denen Kanalisationen anzulegen sind, unter ausschliesslicher Berücksichtigung ihrer Specialität des Betonbaues der nach ihrer Ansicht der für Kanäle geeignetste ist. Die Schrift bietet immerhin verschiedenes Interessante und erfüllt auch ihren Zweck, eine kurze Anleitung zu sein, wenn sie auch zu einer gründlichen Orientirung auf dem Gebiete der Kanalisation bei weitem nicht ausreicht. Fr.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

23. Juni 1887.

XLVI. W. 4646. Gaserzeuger für Gasmaschinen. Fr. Windham in London; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg.

LVII. D. 2828. Zeigervorrichtung zur Verbindung eines Chlorknallgas-Photometers mit einem automatischen photographischen Copirapparate. J. Dessendier in Roanne; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr. 41.

27. Juni 1887.

IV. B. 7741. Automatische Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen. (Zusatz zur Patentanmeldung K. 5252). Ad. Breden, k. k. Rittmeister a. D. in Wien IV., Rainergasse 22; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.

30. Juni 1887.

XXVI. G. 4066. Verfahren zur Lösung von gehärtetem Theer und zur Verhütung von Neubildung desselben in den Rauchsäulen der Gasretorten. P. Greyson und Aug. Verly in Namur, Belgien; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4.

4. Juli 1887.

IV. M. 5192. Petroleumrundbrenner. Firma Edw. Miller & Co. in Meriden, Conn. U. S. A; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Oranienstr. 57.

XLVI. T. 1893. Motor zum Betriebe mit Kohlenoxydgas. Ch. Tellier in Paris, No. 20 Rue Félicien David; Vertreter; Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

Patentertheilungen.

XLVI. No. 40503. Mischventil für Gaskraftmaschinen. (Zusatz zum Patent No. 39775.) C. Sombart in Madeburg-Friedrichsstadt. Vom 18. Februar 1887 ab. S. 3675.

XLVII. No. 40449. Gasmischventil mit zwei bei veränderlicher Hubhöhe in constantem Verhält-

Digitized by Google

Klasse:

nisse erhaltenen Gaseintrittsöffnungen. E. Barlow in London, 11 Pancras Lane, Queen Street; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrasse 110. Vom 8. September 1886 ab. B. 7030.

XLVII. No. 40453. Neuerung an der durch das Patent No. 36735 geschützten Rohrverbindung. (Zusatz zu Patent No. 36735.) L. Etienne in Paris, 99 Avenue Parmentier; Vertreter: F. Thode & Knoop in Dresden, Amalienstr. 3 I. Vom 7. December 1886 ab. E. 1819.

— No. 40457. Vorrichtung, um das Ueberschreiten eines bestimmten Gasdruckes zu verhüten. Firma Luckhardt & Alten in Kassel. Vom 30. December 1886 ab. P. 3151.

LXIV. No. 40474. Neuerung an selbstthätig gesteuerten Apparaten zum Heben von Flüssigkeiten durch Druckwasser. (Zusatz zum Patente No. 28691.) P. Kurth in Oberbilk bei Düsseldorf. Vom 14. December 1886 ab. K. 5245.

LXXXV. No. 30488. Saug-Sielanlage für Städte. C. Liernur, Ingenieur-Kapitän a. D. in Berlin NW., Thurmstr. 78. Vom 11 November 1886 ab. L. 3995.

XXVI. No. 40530. Apparat zur Erzeugung von Heiz- und Leuchtgas. B. Loomis in Hartford, Staat Connecticut, V. St. A.; Vertreter: R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. Vom 30. März 1886 ab. L. 3651.

— No. 40542. Gasretorten-Lademulde mit Hebemaschine für Handbetrieb. A. Runge in Stolberg und C. Bertrand in Stolberg, Rheinland, Eschweiler No. 634. Vom 8. August 1886 ab. R. 3828.

LIX. No. 40534. Neuerung an Seihern für Rohrbrunnen. C. Reuther i. F.: Bopp & Reuther in Mannheim. Vom 5. December 1886 ab. R. 3990.

LXI. No. 40531. Neuerung an Apparaten, welche den Aufenthalt in raucherfüllten Räumen ermöglichen sollen. (Zusatz zum Patent No. 27905).

Klasse:

B. Loeb jun. in Berlin N., Fehrbellinerstr. 47. Vom 16. September 1886 ab. L. 3911.

Patenterlöschungen.

IV. No. 15817. Rüböllampe mit Luftzuleitungsröhrchen und Verschlussschraube.

— No. 40108. Aufhängevorrichtung für Lampenschirme.

— No. 33183. Neuerung an Lampenaufzügen.

IV. No. 35249. Neuerung an Petroleumrundbrennern.

— No. 36927. Auswechselbares Dochtgetriebe für Petroleum-Rundbrenner.

XXXI. No. 32380. Verfahren zur Herstellung gegossener Rohrkrümmer.

IV. No. 37221. Lampe.

XXVI. No. 31020. Verfahren und Apparate zur Erzeugung und Reinigung von Brenngasen.

XXXVI. No. 19002. Neuerung an Heiz- und Kochapparaten.

Patentversagungen.

XLVI. A. 1476. Zwillingsgasmaschine. Vom 28. October 1886.

XLVII. B. 6790. Quecksilber-Schwimmer-Regulator für Gasdruck zur Steuerung von Drosselventilen. Vom 6. December 1886.

Patentübertragungen.

XIII. No. 23929. S. Cohnfeld in Dresden, Bismarckplatz 16. Rohrreiniger aus federnden Stahlstreifen, Vom 18. März 1883 ab.

XXIV. No. 37795. J. Donneley in Hamburg, 1. Neumannstr. 24. Rost mit Wasserkühlung. Vom 19. Juni 1886 ab.

— N. 38499. J. Donneley in Hamburg, 1. Neumannstr. 24. Rost mit Wasserleitung. (Zusatz zum Patente No. 37795.) Vom 3. August 1886 ab.

LXXXV. No. 30097. F. Schörg jun. in München. Brause mit regulirbaren Strahlen. Vom 13. April 1884 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

No. 36730 vom 23. December 1885. J. Weyde in Budapest und J. Brunovszky in Rouen. Explosions-Gaskraftmaschine. — Ein Differentialkolben ist in solcher Weise mit einer Triebkurbel und einer Steuerung verbunden, dass bei jeder Kurbelumdrehung eine Explosion erfolgt und zwar abwechselnd einmal hinter dem kleinen Boden und einmal hinter dem Ringboden des Kolbens. Dabei treten abwechselnd die einmal hinter dem kleinem Boden und bei jeder nächsten Umdrehung die hinter dem Ringboden des Kolbens in Activität gewesenen Explosionsgase, nachdem sie in den durch die Explosion erhitzten Ueberführungsrohren neuerdings angewärmt worden, sind zur Weiterexpansion in den Cylinderraum vor dem grossen Vollboden des Kolbens, treiben hierdurch den Kolben zurück und liefern Arbeit, welche hilft, das schon beim Vortrieb wechselweise im Ringraum oder im kleinen Cylinderraum angesaugte frische Gasgemenge in die Ueberführungsrohre zu pressen. Die Explosion erfolgt durch elektrische Zündung.

Die ersten Expansionsräume (vor dem kleinen Vollboden und vor dem Ringbogen des Kolbens) werden mit dem zweiten Expansionsraum (vor dem grossen Vollboden) durch je ein an die Gaszuleitung und Steuerung anschliessendes Rohr derart verbunden, dass in diesen beiden Rohren abwechselnd die Compression und dann die Explosion durch elektrische Zündung erfolgt. Diese Rohre werden, nachdem sie durch die darin stattgefundene Explosion erhitzt sind, als Ueberführungsrohre zur Anwärmung der zur Weiterexpansion durchströmenden Verbrennungsgase benutzt. Behufs rechtzeitiger Bethätigung des elektrischen Zündinductors sind einige Armirungsklötze an zwei Stellen des Schwungrades angeordnet. Diese Stellen sind derart gewählt, dass sie in eben demjenigen Augen in welchem eine Funkenreihe gewünscht wird, vor neben dem Schwungrade angebrachten Spulen vorbeieilen und dadurch zur Erzeugung von Funken beitragen.

No. 37550 vom 4. Mai 1886. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin in Fontaine-le-Bourg, Frankreich. Apparat zum Verdampfen von Kohlenwasserstoffen zwecks Erzeugung von Betriebsgas. — Der Behälter Z lässt durch

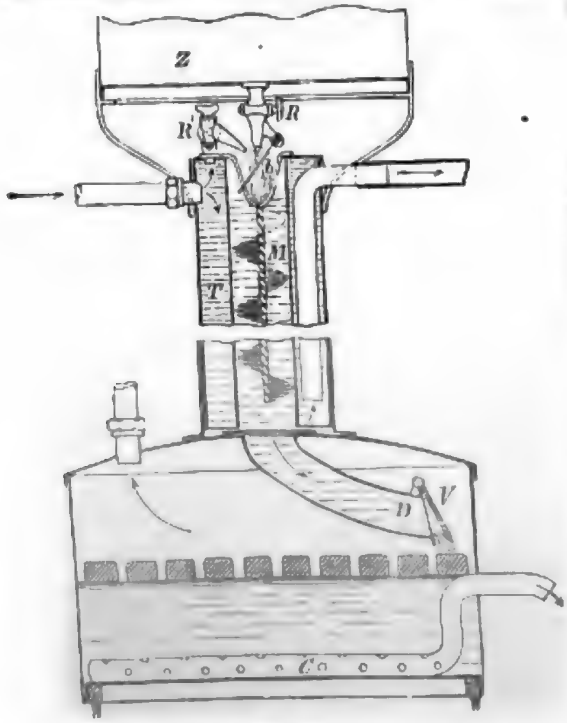


Fig. 211.

den Hahn R und ein mit demselben verbundenes, vom Regulator der Maschine bewegtes Ventil Kohlenwasserstoffflüssigkeit in regulirbarer Menge auf die Ruthen b gelangen. Hier wird die Flüssigkeit mit einem aus dem Hahn R^1 austretenden Strahl heissen Wassers untermischt, um dann eine schraubenförmige Bürste M zu passiren, welche in dem vom heissen Wasser umgebenen Rohr T steckt. Die aus dem mit Ventil V versehenen Rohr D austretende Flüssigkeit und carburirte Luft wird durch das Schlangenrohr C abgelassen bzw. dem Motor zugeführt.

No. 37508 vom 26. Januar 1886. G. Willner in Königsberg i. Pr. Zündvorrichtung für explosible Gase zum Betriebe eines Motors. — Von

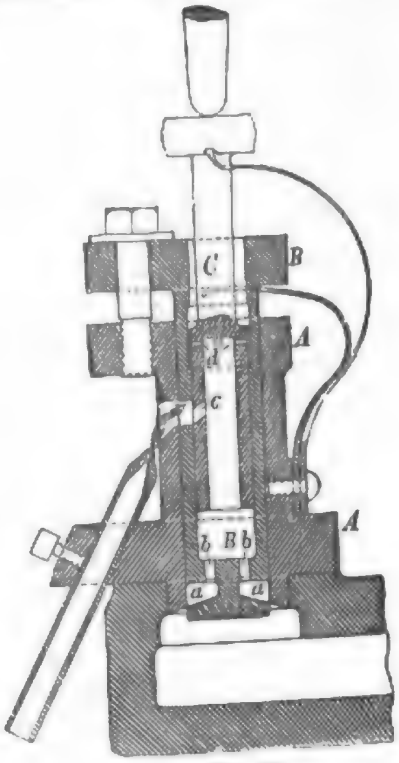


Fig. 212.

drei in einander geschobenen Rohren $A\,B$ und C bildet die äussere, feststehende (A) mit der darin verschiebbaren (B) bei $a\,a$ einen ringförmigen Spalt, durch welchen das im Arbeitsraum des Motors verdichtete Gasgemisch hindurchströmt und unter solcher Druckverminderung in den Hohlraum von B und C eintritt, dass eine Flammenbildung bei c erfolgen kann. Zu der Ueberführung der gebildeten Zündflamme zum Explosionsgemisch ist der Hohlraum von B und C in solcher Weise angeordnet, dass beim Niederschieben von C in B: a) zunächst bei c die Zündflamme abgeschlossen wird, dabei aber b) ein Weiterbrennen der Gase durch Abzugskanäle $d\,d$ nach der Atmosphäre hin noch gestattet bleibt, dann c) nach Abschluss dieser Abzugskanäle $d\,d$ die erhitzten Gase der Flamme so comprimirt werden, dass d) der ringförmige Spalt bei $a\,a$ vergrössert wird und e) zur Ueberführung der Zündung an das Explosionsgemisch dient. Zur Einstellung der Spaltweite bei $a\,a$ behufs Aenderung der Druckverminderungen des Gasgemisches,

Digitized by Google

welches zur Flammenbildung benutzt wird, kann eine Schraube Verwendung finden.

No. 36811 vom 25. März 1886. G. Daimler in Cannstatt. Apparat zum Verdunsten von Petroleum für Petroleum-Kraftmaschinen. — Im Petroleumbassin *a* ist der Schwimmer *b* angeordnet, der mit dem inneren, durch Oeffnung *c* mit dem Bassin *a* communicirenden Gefäss *d* versehen ist, welches sich bis zum Petroleumniveau mit Petroleum füllt. Das Saugrohr *e* für die Luft, welches die Fortsetzung des mit kleinen Durchbohrungen versehenen Gefässrohres *c* bildet, ist verschiebbar im Deckenrohr des Petroleumbassins *a* angeordnet, so dass bei sinkendem Petroleumniveau ein constanter, genügend dichter Abschluss des Bassins erzielt ist. Die atmosphärische Luft passirt die Rohre *e*, gelangt durch die Löcher des Rohres *c* in das Bassin *d*, wobei der darüber angeordnete Schirm *f* sowohl eine vollkommene Absonderung und Zurückhaltung des nicht verdunsteten, sondern nur mitgerissenen Petroleums, als auch eine lebhafte Verdunstung durch Ausbreitung des Saugstromes herbeiführt, und tritt, mit Petroleumdunst gesättigt, durch Sieb *g* in den zum Petroleummotor führenden mit Sicherheitsventil *i* ausgerüsteten Kanal *h*.

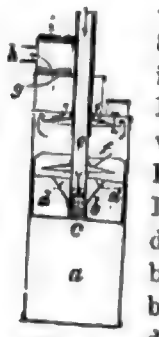


Fig. 213.

No. 37448 vom 2. September 1885. (I. Zusatz-Patent zu No. 35842 vom 2. September 1885.) W. Halle in Chicago, V. St. A. Neuerung an der unter No. 35842 patentirten Gaskraftmaschine.

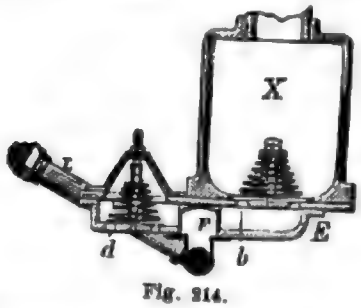


Fig. 214.

— Der Deflector wird durch einen rostartig ausgebildeten Cylinderdeckel ersetzt, um zu verhinden, dass die neue Ladung beim heftigen Einströmen durch den Exhaustorkanal entweicht.

Der zur Regulirung des dem Reservoir zuzuführenden Explosionsgemisches dienende, vom Regulator bewegte durchlochte Cylinderschieber wird durcheinen am Reservoir *X* angebrachten Kasten *E* mit den Löchern *d* und *b* ersetzt, welche mittels durch regulirbare Federn beeinflusster Deckel abgeschlossen werden. Die Luft tritt durch *d* ein, um der mit dem Gasrohr *L* verbundenen Kastenabtheilung *F* durch Löcher derselben zugeführt zu werden, und von hier aus mit dem in regulirbarer Menge zugeführtem Gas gemischt durch die Löcher *b* in das Reservoir *X* zu treten.

No. 37164 vom 4. December 1885. O. Köhler in Köln. Explosions-Motor. — Im Cylinder *A* bewegt sich der Arbeitskolben *K*, im Cylinder *B*

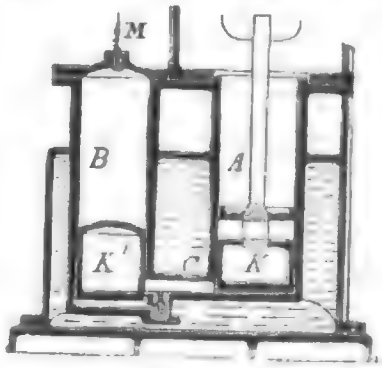


Fig. 215.

der Flugkolben K^1, welcher bei der Entzündung an der Stelle emporgeschleudert wird und die bei seinem vorhergegangenen Rückhub durch *M* angesaugte Luft verdichtet, also einen Luftpuffer bildet. Der Arbeitskolben *K* überträgt die Kraft der Explosion, welche durch den Kanal *C'* auf beide Kolben übertragen wird. Die Maschine arbeitet nach dem Viertact.

No. 36715 vom 12. Januar 1886. National Meter Company in New-York. Gasmotor. — Bei diesem Gasmotor wird durch die Kolbenkraft ein an der Grundplatte gelagerter Arm *L* in Schwingungen versetzt, mit welchem zum Zwecke der Uebertragung von Bewegung auf den Kolben *Q* einer Compressionspumpe mit Vorrathsraum *G* eine Schubstange *O* und andererseits zur Drehung der Kurbelwelle *K* eine Schubstange *P* verbunden ist.

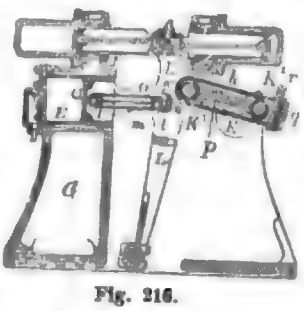


Fig. 216.

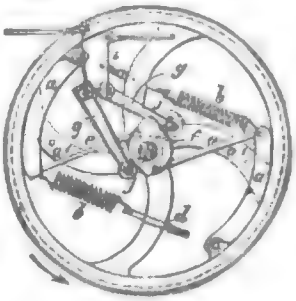


Fig. 217.

Es ist eine Druckstange *m* zwischen dem Bolzen *l* des Compressionskolbens *Q* und dem Bolzen *l* des schwingenden Armes *L* in Verbindung mit der über Bolzen und Stange geschobenen Kappe angeordnet, an deren offenem Ende mittels Keiles n^1 und Lagerstückes *n* das Nachziehen der Verbindung erfolgen kann, und eine Druckstange *P* zwischen die Lagerschalen am Bolzen K^2 des Armes *L* und am Bolzen der Kurbel K^3 der Welle *K*, jedoch mit Kugellagerung der Schalen an der Stange *P*, ein-

Digitized by Google

geschaltet, wobei ebenfalls eine Kappe mit Stellkeil r und Lagerstück q zum Nachziehen der Verbindung dient und durch die Kugellagerung der Schalen an der Stange dem Ausweichen der Kurbel nach der Seite hin Rechnung getragen wird. Die Stopfbüchsen J sind zweitheilig, aussen konisch und enthalten innen Metallinepfropfen. Der Regulator ist am Schwungrade angeordnet. Seine Gewichtsarme a stehen unter der Gegenwirkung der durch Muttern d zu spannenden Federn b und wirken mittels Glieder e auf Drehung der Schubhülse f, durch welche die Arme g mit Rollen j und die unter Federwirkung stehenden Hebel i in Schwingung versetzt werden.

No. 37775 vom 24. November 1885. National-Meter Company in New-York, V. St. A. Vorrichtung zur Vergasung von flüssigem Brennstoff für den Betrieb von Gasmaschinen. — Es

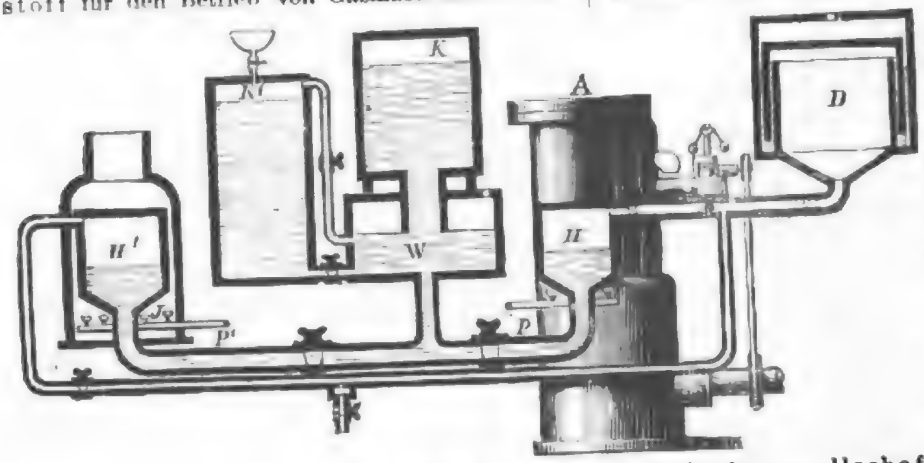


Fig. 218.

wird die Vergasung einer regulirbaren Menge Oels in einem Generator bewirkt, welcher durch die Eigenwärme der zu speisenden Gasmaschine geheizt wird.

Der Generator H wird durch Rohr P mit Oel aus dem Behälter W gespeist, in welchem mittels der Füllbehälter K und K' constantes Niveau erhalten werden kann. Ein Druckregulator D mit hydraulisch abgedichteter Glocke regulirt den Gasdruck in H. Ein durch Rohr P' mit P communicirender Hülfsgenerator H' mit Heizung durch Gasbrenner J dient zum Anlassen des Motors A. Die Erzeugung einer übermässigen Menge von Betriebsgas bewirkt eine Zunahme des Druckes in den Generatoren H und H_1, ein Sinken des Niveaus in letzteren und somit die Vergasung einer geringen Menge Oels.

No. 37386 vom 3. März 1886. H. Williams in Stockport, England. Gasmotor. — Der Motor besitzt zwei mit ihren offenen Enden einander gegenüber liegende Arbeitscylinder $A A^1$, deren Kolben $E E^1$ durch einen Arm E^2 mit einander und durch eine Kurbelstange E^3 mit der Kurbelwelle c verbunden sind, so dass letztere bei jeder

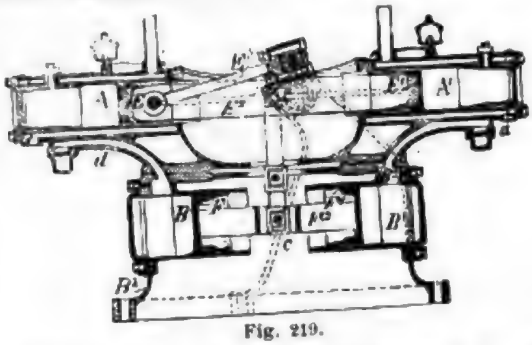


Fig. 219.

Umdrehung zwei Kraftäusserungen erfährt. Die Pumpen $B B^1$, welche unter dem Arbeitscylinder liegen, sind durch Kanäle d mit Letzterem verbunden. Die Pumpenkolben $F F^1$ sind starr mit einander verbunden und werden durch den Hebel F^2 von den Arbeitskolben bewegt. Der Vertheilungsschieber ist so gestaltet, dass er Gas und Luft abwechselnd jeder Pumpe zuführt.

Klasse 47. Maschinenelemente

No. 36220 vom 6. December 1885. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft in Dortmund. Sicherheitskanäle an Schiebern und Mehrweg-Hähnen zur Verhütung der Mischung von Flüssigkeiten und Gasen. — Bei Schiebern und Hähnen mit mehreren

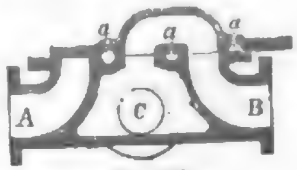


Fig. 220.

Wegen oder Leitungskanälen werden in den Berührungsflächen des Schiebers und Schieberkastens bzw. des Hahnkegels und Hahngehäuses oder in einer dieser Flächen Rinnen oder Kanäle a (Sicherheitskanäle) angebracht, welche mit der äusseren Luft in Verbindung stehen und den Zweck haben, bei mangelhaftem Anschluss der Dichtungsflächen an einander einen Uebertritt von Flüssigkeit zwischen diesen Flächen hindurch aus dem geschlossenen Leitungskanal, z. B. A, oder aus einem derselben, wenn mehrere vorhanden sind, in die offenen Leitungskanäle, z. B. B und C, oder umgekehrt zu verhindern.

No. 36541 vom 24. Januar 1886. C. Kurz in Köln. Mannlochdeckelverschluss mit Bügel-

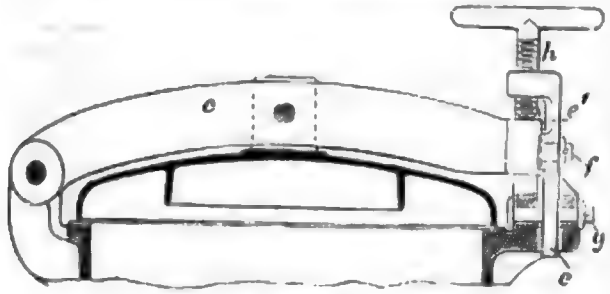


Fig. 221.

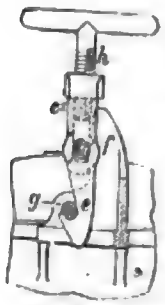


Fig. 222.

haken und Druckschraube. Der am Kopfende des Bügels c rechtwinklig zu dessen Längsrichtung um den Bolzen f begrenzt drehbar aufgehängte zweiarmige Hebel $c\,c^1$ greift an einem Ende mit einem Haken unter einem am Gehäuse befestigten Bolzen g und trägt am anderen Ende einen Gewindekopf für die zum Anpressen des Bügels dienende Druckschraube h.

No. 36798 vom 4. November 1885. C. Hoppe, Maschinenfabrik in Berlin. Bewegliche Flanschenverbindung für Leitungsrohre.

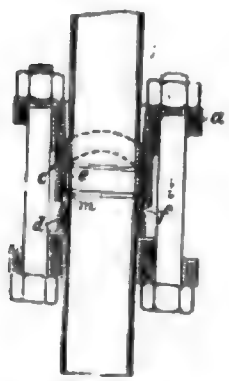


Fig. 223.

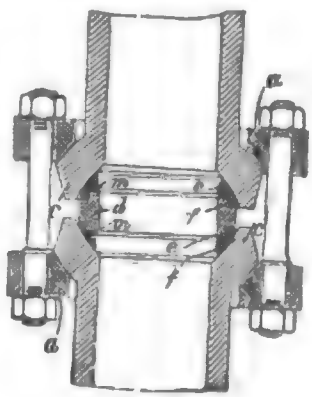


Fig. 224.

Die beweglichen Flanschenverbindungen entstehen durch Zusammenstellung der aussen und innen nach concentrischen Kugeln abgedrehten Endflanschen c des einen Rohres mit den beweglichen Gegenflanschen a und den für die innere Kugel ebenfalls mit Kugelflächen versehenen Enden def des anderen Rohres (Fig. 223) bzw. der Dichtungslinse (Fig. 224). Stulpen m an den Rohrenden und an der Dichtungslinse dienen als Dichtungsmittel.

No. 37477 vom 23. Februar 1886. B. Wendt in Oppeln. Verschluss für Retortenköpfe mit centraler Drehung und axialer Anpressung des Deckels. — Der Deckel ist mit einem drehbaren, zum Verschluss dienenden Bügel durch Schraube und Muttergewinde S so verbunden, dass durch Anziehen eines Handrades H oder Hebels mittels Eingriffes zweier Zahnräder $t\,i$ der Deckel central

Fig. 225.

um seinen Mittelpunkt gedreht und zugleich axial angepresst wird und zwar in Anwendung mit oder ohne Dichtungsring.

No. 36735 vom 21. Januar 1886. L. Etienne in Paris. Rohrverbindung. Die beiden ein-

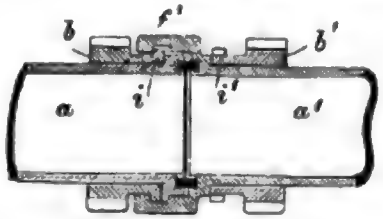


Fig. 226.

ander gegenüber stehenden Enden von $a\,a^1$ sind als symmetrisch ausgeschnittene, in einander greifende

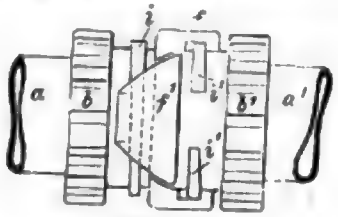


Fig. 227.

Theile angeordnet, welche an ihren Kanten nach aussen stehende Vorsprünge $f\,f^1$ haben. Zwei Verschlussringe $b\,b^1$ (einer auf jedem Rohrtheil) fassen mit schrägen Flächen $i\,i^1$ hinter die Vorsprünge der gegenüber stehenden Rohrenden.

No. 37481 vom 24. März 1886. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft in Dessau. Drosselklappen mit Rippen zur Regulirung des Durchgangsquerschnittes. — Auf

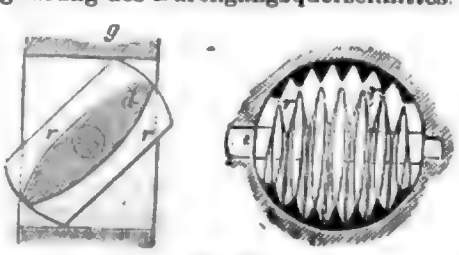


Fig. 228.

einer oder beiden Seiten der Drosselklappe g sind Rippen r angeordnet und kugelförmig abgedreht, um Ausschnitte zu erzeugen, welche den Durch-

gangsquerschnitt vom Gehäuse g nur allmählich öffnen. Je nach der Form der Rippen bzw. Ausschnitte kann jedes gewünschte Verhältniss zwischen dem Drehungswinkel und der erzeugten freien Durchgangsöffnung erzielt werden.

No. 37193 vom 12. Januar 1886. The Mason Regulator Company in Boston, Massachusetts, V. St. A. — Druckminderungsventil mit indirecter Schiebersteuerung. — Ein Differentialkolben

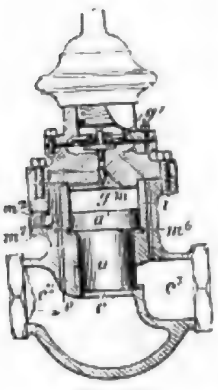


Fig. 229.

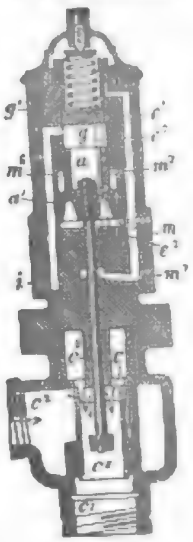


Fig. 230.

$a\,a^1$, welcher nach Fig. 229 bei c selbst als Abschlussventil dient, nach Fig. 230 durch eine Stange c^5 mit dem Abschlussschieber c^6 in Verbindung steht, wird durch die selbsthätige Oeffnung oder Schliessung eines durch Feder oder Gewicht belasteten Steuerventils g bewegt. So lange der Druck der durch den Kanal i auf die Platte oder den Kolben g^1 wirkenden Flüssigkeit eine durch die Belastung bestimmte Grösse nicht übersteigt, bleibt g geschlossen, und der in Fig. 229 von c^1, in Fig. 230 von i her kommende Flüssigkeitsdruck wirkt nur auf die kleine Fläche a des Differentialkolbens, so dass der Durchfluss $c^2\,c\,c^3$ geöffnet ist. Wächst der von i kommende Druck über das bestimmte Maass, so wird g geöffnet, und der von c^1 bzw. i kommende Druck wirkt auf beide Flächen $a\,a^1$, indem er nach Fig. 229 durch den Kanal e, nach Fig. 230 durch $c^1 e^1$ auch auf die grosse Fläche a^1 geleitet wird, und da die Ringfläche durch $m^6\,m^7$ nach dem Ausfluss m^2 hin entlastet ist, wird $a\,a^1$ so bewegt, dass sich der Durchfluss $c^1\,c\,c^3$ schliesst. Hierdurch wird der von i her auf g^1 wirkende Druck entweder unmittelbar (Fig. 229) oder mittelbar (durch Abstellen einer Pumpe u. dgl.) (Fig. 230) so vermindert, dass sich g schliesst, der auf a^1 wirkende Druck durch $m\,m^2$ abfliesst und $c^1\,c\,c^3$ wieder geöffnet wird.

No. 37195 vom 12. Februar 1886. C. Rödel in Frankfurt a. O. Combinirtes Druckminderungsventil mit selbstthätiger Regulirung und Absperrventil. — Durch den veränderlichen Druck

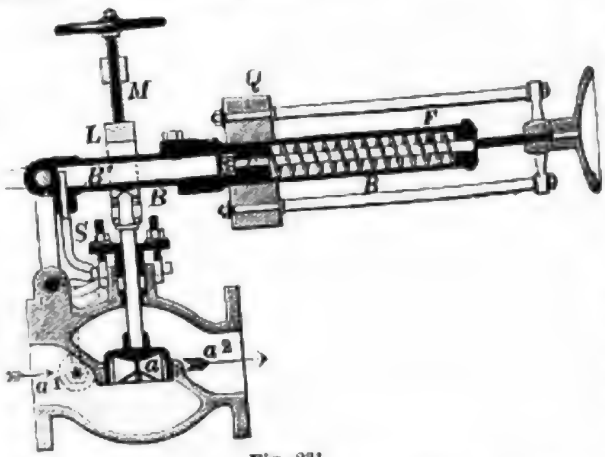


Fig. 231.

einer aus dem Raume a^1 durch die Rohre S und B_1 auf den Kolben C wirkenden Flüssigkeit wird der Kolben C unter Gegendruck der Feder F und mit ihm das Belastungsgewicht Q verschoben. Dadurch wird eine grössere oder geringere Belastung des Ventilkegels a und eine unveränderliche Spannung des Dampfes im Raum a^1 selbstthätig erreicht. Das Ventil wird gleichzeitig als Absperrventil in der Weise benutzt, dass der Belastungshebel B sich frei in einer mit dem Ventilkegel a verbundenen Oese L bewegt, welche durch die Schraubenspindel M festgestellt werden kann.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Heiz- und Motorengas.) Wie bereits gemeldet (d. Journ. No. 20 S. 656) wurden in der Stadtverordnetensitzung vom 9. Juni d. J. der Antrag des Magistrats, betreffend die Ermässigung des Preises für Gas zu anderen als Beleuchtungszwecken angenommen. Die Bedingungen für die Abgabe des Gases zu dem ermässigten Preise theilen wir weiter unten mit und geben zunächst die Erläuterung, welche der Magistrat seinem Antrage und den Bedingungen beigefügt hat. In demselben heisst es:

›Was die zu erlassenden Controlvorschriften anbetrifft, so haben die Directoren der beiderseitigen Anstalten (der städtischen Werke und der Imp. Continental Gas Association) die von beiden Theilen zu stellenden Bedingungen, unter denen das zu anderen Zwecken als zur Beleuchtung benutzte Gas zu ermässigstem Preise abgegeben

Digitized by

werden soll, festgestellt. Darin sind im Anschlusse an die allgemeinen Bedingungen lediglich diejenigen Bestimmungen getroffen, welche unbedingt erforderlich sind, um den Gasverbrauch, für welchen der ermässigte Preis berechnet werden soll, feststellen zu können, und um den Beamten der Gasanstalt eine Aufsicht und Controle über die Leitungen und Apparate, durch welche das Gas zu billigerem Preise bezogen werden soll, zu ermöglichen; ausserdem sind die bereits gegenwärtig gültigen, im technischen Interesse nothwendigen Bedingungen für die Benutzung des Gases zum Betriebe von Gaskraftmaschinen hinzugefügt. Um übrigens den Bedingungen möglichst Nachdruck zu geben, bzw. zur Warnung vor Contraventionen, würden wir noch mit der Gesellschaft das Uebereinkommen treffen, dass Consumenten, welchen von dem einen Institute wegen vorgekommener Contraventionen Gas für den ermässigten Preis nicht mehr geliefert wird, ohne ausdrückliche Zustimmung dieses Instituts aus den Anstalten des anderen Instituts Gas zu ermässigtem Preise nicht abgegeben werden darf.

Anlangend die in dem Beschlusse der Stadtverordnetenversammlung vom 3. Februar d J. angeregte Frage wegen Gewährung eines erheblichen Rabattes für alles in den Tagesstunden verbrauchte Gas, so sind die dem Beschlusse entsprechend vorgenommenen Versuche mit dem sog. Wybauw'schen Gasmesser noch nicht abgeschlossen. Indem wir uns daher die Mittheilung über das Resultat dieser Versuche vorbehalten, bemerken wir schon jetzt, dass unsere Gastechniker in Uebereinstimmung mit Technikern, welche der vorjährigen Generalversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Eisenach beiwohnten, ernste Bedenken gegen die Anwendung dieser Apparate hegen. Diese Bedenken werden auch von Seiten der Imperial Continental Gas Associationen getheilt. Soweit wir übrigens von der Ansicht der letzteren Kenntniss haben, ist dieselbe keineswegs geneigt, für das in den Tagesstunden zu Beleuchtungszwecken zu entnehmende Gas einen billigeren Preis zu stellen als für das abends und nachts zur Verwendung kommende. Auch wir erachten es aus finanziellen Gründen nicht für rathsam, über die nach I. den Abnehmern zu gewährende Concession nach irgend einer Richtung hinauszugehen.

Bedingungen,

unter denen das zu anderen Zwecken als zur Beleuchtung benutzte Gas der städtischen Gasanstalt zu ermässigten Preisen abgegeben wird.

§ 1. Für das zu anderen Zwecken als zur Beleuchtung (zum Betriebe von Gaskraftmaschinen, zu gewerblichen Zwecken, zum Heizen und Kochen) gebrauchte Gas wird bei Erfüllung der nachstehend in §§ 2 bis 12 aufgestellten Bedingungen (der ermässigte Preis von . . . Pf. pro Cubikmeter berechnet werden),

(oder auf den gewöhnlichen Preis von 16 Pf. pro Kubikmeter ein Rabatt von 20 % gewährt).

§ 2. Für die Controle des Gases, welches zu den in § 1 bezeichneten Zwecken verwandt wird und für welches die Preisermässigung in Anspruch genommen werden soll, muss ein besonderer Gasmesser aufgestellt werden. Der für Gaskraftmaschinen aufzustellende Gasmesser muss durch eine besondere Leitung mit dem Strassenrohrnetz der städtischen Gasanstalten direct verbunden sein.

§ 3. Die Ausführung der Zuleitung zu dem Gasmesser und die Aufstellung des Gasmessers selbst hat in Gemässheit des § 1 der Bedingungen vom 25. April 1870 nur durch die Arbeiter der Gasanstalt zu erfolgen.

§ 4. Sofern die Herstellung einer directen Verbindung des Gasmessers für eine bei Erlass dieser Bedingungen bereits vorhandene Gaskraftmaschine mit dem Strassenrohrnetz wegen localer Verhältnisse nicht möglich, oder mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden ist, kann durch die Verwaltungsdirection die Verbindung der Zuleitung des Gasmessers der Gaskraftmaschine mit dem Ausgangsrohr eines Hauptgasmessers gestattet werden. In diesem Falle ist die Leitung von dem Hauptgasmesser ab bis zu dem für diesen speciellen Zweck aufzustellenden Gasmesser ebenfalls nur von den Arbeitern der Gasanstalt auszuführen.

§ 5. Veränderungen und Reparaturen an den Rohrleitungen für den betreffenden Gasmesser dürfen auch in dem in § 4 gedachten Falle nur von Arbeitern der Gasanstalt ausgeführt werden.

§ 6. Der Gasmesser muss in unmittelbarer Nähe der das Gas verbrauchenden Apparate und möglichst in demselben Raume mit den letzteren aufgestellt werden. Abweichungen hiervon unterliegen der speciellen Genehmigung der Verwaltungsdirection.

§ 7. Die Rohrleitung von dem Gasmesser bis zu den Apparaten muss überall, auch bei etwaigen Durchgängen durch Mauern, frei und sichtbar sein, darf also nicht eingeputzt werden. An derselben dürfen andere Auslässe als zu den das Gas verbrauchenden Apparaten nicht angebracht werden.

§ 8. Die Gas verbrauchenden Apparate müssen soweit als möglich mit der Gasleitung durch schmiedeeiserne Rohre fest verbunden sein.

Sofern nach Art der Benutzung des Gases die Anbringung von Schlauchhähnen, und die Verbindung der Apparate mit solchen Hähnen durch

Digitized by Go

Gummischläuche nicht vermieden werden kann, sind die Rohrleitungen, an denen diese Schlauchhähne sich befinden, auf Kosten des Abnehmers mit einem rothen Menniganstrich zu versehen und dauernd in diesem Anstriche zu erhalten. Auch ist in den Räumen, in denen Schlauchhähne benutzt werden, eine deutlich sichtbare Tafel mit der Inschrift anzubringen: »Zur Beleuchtung darf das aus den rothen Rohrleitungen entnommene Gas nicht benutzt werden«.

§ 9. Bei der Benutzung des Gases durch Gaskraftmaschinen muss die Leitung zwischen dem Gasmesser und der Maschine mit einer Vorrichtung zur Verhinderung der Druckschwankungen versehen sein, welche so vollkommen wirkt, dass bei der Vornahme einer Untersuchung für keine Gangart der Maschine an einem hinter dem Gasmesser und vor der Regulirungsvorrichtung anzubringenden Wassermanometer oder Argandbrenner sich Druckschwankungen bemerklich machen. Die Rohrverbindung an dem Manometer oder der nach Abnahme des Manometers in den Auslass des Rohres eingeschraubte Stöpsel wird durch einen Beamten der Gasanstalt plombirt.

Der für die Gaskraftmaschine aufzustellende Gasmesser muss so gross sein, dass derselbe dem doppelten Quantum des für den vollen Betrieb der Maschine erforderlichen Gasbedarfes entspricht; für jede Pferdekraft sind hierbei mindestens zehn Flammen zu rechnen. Die Gasanstalt behält sich das Recht vor, die Zuführung des Gases zur Gaskraftmaschine zu versagen, oder die etwa bereits eingerichtete Zuführung zu unterbrechen, falls den vorstehenden Bedingungen nicht genügt ist, oder wenn die zur Aufhebung der Druckschwankungen getroffene Einrichtung sich später als unwirksam erweist.

§ 10. Den Beamten der Gasanstalt steht der Zutritt zu den Rohrleitungen, Gasmessern und Apparaten zu jeder Zeit frei. Findet sich bei einer Besichtigung der Leitung, der Apparate etc., dass an denselben Veränderungen etc. vorgenommen sind, welche den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, oder dass der nach § 8 Abs. 2 erforderliche Anstrich nicht vorhanden, oder die daselbst erwähnte Tafel nicht deutlich sichtbar angebracht ist, so steht der Verwaltungsdirection das Recht zu, die Vergünstigung der Preisermässigung für erloschen zu erklären. Der Consument ist in diesem Falle verpflichtet, nicht nur das seit der letzten Standaufnahme verbrauchte Gas zu dem Preise zu bezahlen, welcher für das zur Beleuchtung verwendete Gas festgestellt ist, sondern auch eine Strafe zu entrichten, welche dem Geldbetrage des im vorhergegangenen Kalenderquartale verbrauchten Gases gleichkommt; auch geht derselbe des Rechtes der Benutzung des Gases zu ermässigtem Preise verlustig.

Die Verwaltungsdirection behält sich überdies vor, die strafrechtliche Verfolgung zu beantragen.

§ 11. Die allgemeinen Bestimmungen in den Bedingungen vom 25. April 1870 bleiben auch für die auf Grund der vorstehenden Bedingungen gefertigten Rohrleitungen etc. in Kraft.

§ 12. Eine Aufhebung der Bestimmungen in § 1, oder eine Abänderung dieser Bedingungen bleibt nach vorangegangener dreimonatlicher Kündigung vorbehalten. Letztere kann durch Bekanntmachung in den für die amtlichen Veröffentlichungen des Magistrats bestimmten hiesigen Zeitungen etc. erfolgen.

Borna. (Wasserleitung.) Im Auftrage des städtischen Collegiums hat Herr Civilingenieur Menzner (Leipzig) zur Wassergewinnung für die hiesige Wasserleitung im vergangenen Jahre hydrologische Untergrunduntersuchungen in hiesiger Umgebung angestellt und durch Bohrungen einen dem Wagnergrund entlang laufenden Grundwasserstrom von ca. 300 m Breite in 5 bis 11 m Tiefe nachgewiesen. Gegenwärtig wird unter dessen Leitung aus einem Versuchsbrunnen bei Bockwitz, welcher in dem gedachten Grundwasserstrom niedergebracht wurde, seit mehreren Tagen vermittelst Locomobile ununterbrochen Tag und Nacht probeweise gepumpt und liefert schon dieser Brunnen allein bei nur ²/₃ der verfügbaren Spiegelabsenkung und kaum nennenswerther Einwirkung auf das Querprofil des Grundbaches bereits nahezu das Doppelte des erforderlichen Bedarfs. Das Wasser ist, wie mitgetheilt wird, von vorzüglicher Beschaffenheit.

Darmstadt. (Wasserwerk.) Dem Bericht über den Betrieb des städtischen Wasserwerks vom 1. April 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Die Zahl der an das Rohrnetz angeschlossenen Zuleitungen betrug am 1. April 1886 1876; von diesen waren ohne Wassermessercontrole 79, es waren Wassermesser aufgestellt 1797.

Durch Wassermesser controlirt oder unter sonstiger Controle wurden folgende Wasserquantitäten abgegeben:

Durch Wassermesser	553373,500 cbm
Anschlag des Consums in denjenigen Grundstücken, in welchen noch keine Wassermesser eingeschaltet waren, nach Massgabe der berechneten Taxe .	8545,800 »
unter sonstiger Controle an Private abgegebenes Wasser aus Hydranten	234,520 »
desgl. für städtische Zwecke . .	18,000 »

zum Einschlemmen von Rohrgräben für Kanalbau und Gaswerk	638,550 cbm
zur Kanalspülung	65,700 »
zur Strassenbegiessung	18157,200 »
zur Begiessung öffentlicher Plätze	696,375 »
Zusammen	581729,645 cbm

Durch die Pumpstation wurden gefördert: im Ganzen 1885/86 759410,97 cbm gegen 1884/85 775736,64 cbm, also weniger in 1885/86 16325,67 cbm oder 2,1 %. Der Ausfall ist dadurch veranlasst, dass kein Probepumpen stattfand.

Der Vergleich der geförderten und der als consumirt bezeichneten Wasserquantitäten ergibt eine Differenz von 177681,325 cbm = 23,39% vom Förderquantum.

Diese Differenz lässt sich, wie folgt, nachweisen: Ueberlaufwasser am Hochreservoir 11800 cbm. Zu Feuerwehrproben und zum Feuerlöschen 2100 cbm, Consum an der Pumpstation 4830 cbm, zur Füllung des Schlossgartenteiches 3025 cbm, Consum der Fontäne 14805 cbm, Reinigung des Rohrnetzes und Hochreservoirs 42700 cbm, Consum in dem Hoftheater 2350 cbm. Der Rest von 96071,325 cbm vertheilt sich auf: Nicht berechneten Consum an verschiedenen Endrohrsträngen und Rohrbrüche oder Defecte, sowie auf Mängel der Wassermesser.

Von den 1876 Anschlüssen befanden sich 1856 in Darmstadt und 20 in Bessungen.

Wasserförderung. Die Pumpmaschinen waren in Thätigkeit an 342 Tagen und 273 Nächten. Hiervon wurde an 262 Tagen und 255 Nächten mit je 1 Maschine, sowie an 80 Tagen und 18 Nächten mit je 2 Maschinen gearbeitet. Dabei wurde geleistet im Ganzen 759410,96 cbm.

Im laufenden Jahr sind Kohlen von der Zeche »Prinz Wilhelm« zur Kesselheizung verwendet worden. Unter den Kesseln wurden verbrannt: 309464 kg Kohlen. Dieselben ergaben an Rückstand zusammen 25378 kg Schlacken und Asche = 6,5 % der verbrannten Kohlen. Die Controle ergab an Kesselspeisewasser 3129910 l. Die Verdampfungskraft war darnach im Durchschnitt 8fache.

Für 100 cbm gefördertes Wasser wurden aufgewendet:

$$\frac{390464{,}00}{7594{,}10} = 51{,}42 \text{ kg Kohlen}$$

gegen 58,06 kg im verflossenen Jahre. Aus dem Verbrauch an Speisewasser und aus der Tourenzahl ergibt sich ein Dampfverbrauch pro Umdrehung von 0,231 kg.

Am 10. Februar 1886 ist die Garantiezeit des Maschinen- und Kesselfabrikanten vertragsmässig abgelaufen. Vorher wurde die gesammte Maschinen- und Kesselanlage einer Prüfung durch Sachverständige unterzogen und dabei deren tadelloser Zustand constatirt.

Für die fortgesetzt genaue Controle des Kesselspeisewassers ist im verflossenen Jahre ein Kennedy'scher Kolben-Wassermesser aufgestellt worden, welcher bis jetzt zur vollen Zufriedenheit functionirt.

Die Kosten der Förderung beliefen sich auf:

Personalkosten	M. 6629,44
Materialkosten	» 10107,02
Zusammen	M. 16736,46

Im Frühjahr 1885 wurden die Brunnen einer genauen Untersuchung ausgesetzt, um zu ermitteln, aus welchem Anlass bei gleichmässiger Entnahme des üblichen Wasserquantums die Absenkung des Brunnenwasserspiegels sich im letzten Jahre vergrössert habe. Da man lediglich auf Vermuthungen angewiesen war und bestehende Anlagen gleicher Construction in gleicher Ausdehnung nicht vorhanden waren, vermittelst deren man Vergleiche hätte anstellen können, so entschloss man sich, einen Brunnen ganz aus der Erde zu entfernen und dessen Theile zu untersuchen. Mit der Sicherheit, wie man sie bei der Herstellung erwartet hatte, ging das Ausheben des Brunnens No. V von Statten. Die Besichtigung ergab tadellose Beschaffenheit aller Constructionstheile: namentlich waren die Kupfersiebe und Armaturen aus Kupfer und Bronce nicht im Mindesten angegriffen.

Das Aeussere des Kupfersiebes war ganz rein, dagegen war die innere Fläche desselben mit einer feinen zähen Haut von brauner Farbe gleichmässig bedeckt. Mit einer feinen Wasserspritze liess sich der Ueberzug mühelos entfernen. Derselbe bestand der chemischen Analyse gemäss aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, Magnesia, Thon und Eisenoxyd. Letzteres hat die braune Färbung veranlasst.

Die Brunnentheile wurden gesäubert und in gleicher Weise wieder in die Erde versenkt, wie es bei der ersten Herstellung geschah.

Der Pumpversuch bei diesem gereinigten Brunnen ergab, dass man demselben sein ursprüngliches Wasserquantum entnehmen konnte bei ebenfalls ursprünglicher Absenkung des Wasserspiegels. Aus diesem Versuch durfte man schliessen, dass bei ähnlicher Behandlung der anderen Brunnen gleich gute Resultate zu erzielen sein würden.

Nachdem man die Brunnen einzeln ausser Betrieb gesetzt und dieselben unter Zuhülfenahme eines Spritzenschlauches mit Wasser aus dem Druckrohr ausgespritzt und damit ihre inneren Wandungen gereinigt hatte ergab sich die völlig zufriedenstellende Thatsache, dass die Absenkung des Wasserspiegels bei Entnahme von ca. 71 Sec.-

Liter im Mittel etwa 2,25 m war, während sie vor der Reinigung bei ca. 43 Sec.-Liter im Mittel nahezu 3 m betragen hatte.

Der Grundwasserstand hat sich gegen früher nicht verändert, indem derselbe zwischen 0,55 mm unter dem Nullpunkt des Brunnens No. 1 im April 1885, 1,09 mm im August 1885 und 0,52 mm im März 1886 schwankte. Dies stimmt mit den Erfahrungen der früheren Jahre überein.

Rohrnetz und Hauszuleitungen. Aenderungen im Betrieb des Rohrnetzes und der Hauszuleitungen haben nicht stattgefunden. Um Reclamationen wegen abgestandenen Wassers vorzubeugen, wurden die Spülungen des Rohrnetzes regelmässig vorgenommen. Es fanden zusammen 7 Spülungen des ganzen Rohrnetzes und 10 Spülungen der Endstränge, sowie 5 Spülungen des 500 mm weiten Hauptrohres statt.

Zur Controle des Wasserdruckes in den höher gelegenen Stadttheilen, insbesondere zur Erlangung zuverlässigen Anhalte über die Möglichkeit, die hochgelegenen Theile Bessungens mit Wasser zu versorgen, wurde im Januar 1886 im oberen Stock eines Hauses ein Quecksilbermanometer aufgestellt und von einem daselbst wohnenden Bediensteten des Wasserwerks regelmässig beobachtet.

Die Kosten für Beaufsichtigung etc. von Zuleitungsstrecke und Stadtrohrnetz einschliesslich der Kosten für die laufenden Reparaturen sowie der Rohrnetzspülungen betragen zusammen M. 2536,63.

Die bis zum Ende des Betriebsjahres auf Pumpstation, Zuleitungsstrecke und Stadtrohrnetz verlegten Rohre haben eine Länge von zusammen 49855,81 m und einen Durchmesser von 500 bis 25 mm. In diese Rohre sind eingebaut 24 Theilkasten, 3 Rückschlagventile, 1 Luftventil zum Theilkasten, 1 Lufthahn, 4 Haupthähne, 359 Absperrschieber, 362 Strassenhydranten.

Im Laufe des Betriebsjahres 1885/86 wurden 81 neue Hausanschlüsse hergestellt. Die angeschlossenen 1876 Zuleitungen sammt den 12 gekündigten, jedoch nicht aus der Erde genommenen Leitungen haben eine Gesammtlänge von 14891,39 m. Die auf Kosten von Privaten verlegten Zuleitungen sind hiervon ausgeschlossen.

Die im Laufe des Betriebsjahres durch neue Anschlüsse benöthigten Wassermesser wurden von der Firma A. C. Spanner (System Faller) entnommen, weil sich dieses System fortgesetzt am besten bewährt hat.

Zu Lasten des Anlagekapitals wurden beschafft: 80 Stück Nassläufer von 15 und 10 mm.

Aus nachstehender Tabelle gibt die Anzahl der bis zum Schlusse des Betriebsjahres 1885/86 beschafften Wassermesser

System Valentin	1111
» A. C. Spanner (Faller)	825
» Siemens und Halske	25
» Dreyer, Rosenkranz und Droopp	25
» Zacharias und Germutz	1
Zusammen	1987
hiervon waren eingeschaltet	1820
bleiben in Reparatur resp. unversetzt	167

In der hier besprochenen Betriebsperiode mussten 311 Wassermesser ausgewechselt werden und zwar 94 aus Gründen der Verwaltung u. s. w. und 217 wegen eingetretener Reparaturbedürftigkeit.

Es wurden gewechselt:

System Valentin	227
» Spanner	73
» Zacharias und Germutz	1
» Siemens und Halske	10
Zusammen	311
und zwar aus Gründen der Verwaltung	25
durch Frost beschädigt	22
durch Schliessung von Zuleitungen und bauliche Veränderungen	6
zur Reinigung (durch Hanf oder Löthzinn versetzt, verschlemmt, Zifferblätter schwarz geworden)	41
wegen eingetretener Reparaturbedürftigkeit	217

Für Unterhaltung der Wassermesser wurden verausgabt M. 2892,07 und zwar:

Personal	M. 2676,60
Materialien	» 215,47

Aus dem Rechnungsabschluss ergibt sich die Ausgabe für Kapitalzinsen, Kapitalrückzahlung, Gehalte, Büreaukosten, Steuern etc. und eigentliche Betriebs- und Unterhaltungskosten (nach Abzug der Ausgabe für Installationen) mit M. 143948,33. Dagegen betragen die Einnahmen aus verkauftem Wasser M. 121650,64. Da im Ganzen rund 759411 cbm gefördert wurden, kostet 1 cbm gefördertes Wasser 18,95 Pfennig.

Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen:

für Verzinsung, Kapitalrückzahlung und Abschreibung	13,24 Pf.
für Förderung	2,20 »
» Betrieb und Verwaltung	3,51 »
Zusammen	18,95 Pf.

Von den geförderten 759411 cbm wurden indessen nur rund 581730 cbm oder 76,60% verkauft gegen 68,4% des Vorjahres.

Mithin kostet 1 cbm verkauftes Wasser 24,74 Pf. und zwar:

für Verzinsung und Kapitalrückzahlung	17,28 Pf.
» Förderung	2,88 »
» Betrieb und Verwaltung	4,58 »
Zusammen	24,74 Pf.

Halle. (Paraffinindustrie.) Der Geschäftsbericht der Vereinigten Sächsisch-Thüringischen Paraffin- und Solarölfabriken für das 15. Betriebsjahr 1886/87 constatirt, dass eingetreten ist, was schon im vorigen Berichte hervorgehoben, nämlich ein Rückgang der Preise der Producte, und zwar mit stetig zunehmender Heftigkeit. Die Preise der Paraffine sind von jenen der Fettwaaren abhängig, unter denen das Palmöl den wichtigsten Preisregulator bildet. Bei dem zunehmenden Handelsverkehr mit den tropischen Ländern ist es nicht wahrscheinlich, dass das jenen Ländern entstammende Palmöl eine dauernde Preiserhöhung erfahren werde, und somit ist eine Aussicht für eine dauernde Aufbesserung der höchstwerthigen Producte der Gesellschaft, der Paraffine, zur Zeit nicht erkennbar. Die Lage des Geschäfts in Paraffinölen ist günstiger, weil das für den Verkauf dieser Oele begründete Syndicat im letzten Jahre ein Herabgehen der Preise für den grössten Theil der im Inlande verkauften Producte hat verhindern können. Wenn auch ein nicht unerheblicher Procentsatz der vorjährigen Production dieser Oele unverkauft geblieben und ein kleiner Procentsatz zu minimalen Preisen ins Ausland gegeben ist, so sind hieran keine wesentlichen Befürchtungen zu knüpfen, da im Inlande sich einerseits der Consum zu heben scheint, andererseits die Production ausnahmsweise hoch war. Dagegen wird das Solaröl durch amerikanisches und russisches Petroleum fortgesetzt eingeengt. Ein Theil der Jahresproduction bleibt unverkauft. Die nachstehend aufgeführen Zahlen stellen die in den letzten vier Jahren für die wichtigeren Producte pro 100 kg derselben erzielten Durchschnittspreise dar:

	1883/84	1884/85	1885/86	1886/87
Solaröl	M. 18,27	M. 16,76	M. 14,73	M. 11,60
Dunkles Paraffinöl	» 11,96	» 11,44	» 10,94	» 10,20
Hart. Paraffin .	» 106,97	» 107,21	» 107,21	» 71,03
Weich. » .	» 88,02	» 84,38	» 52,33	» 43,17
Paraffinschuppen	» 69,81	» 69,22	» 42,77	» 29,58

Der erzielte Gewinn reichte zu den Abschreibungen, die in annähernd gleicher Höhe wie im Vorjahre vorgenommen, nicht aus, und es musste infolge dessen ein Theil des Reservefonds in Anspruch genommen werden. Von der im Juni vorigen Jahres beschlossenen Anleihe sind nur M. 800000 begeben. Der über die Verzinsung des Anlagekapitals sich ergebende Gewinn des Werkes Näthern, welches der Zeitzer Paraffingesellschaft mit gehört, ist ebenfalls zu Abschreibungen verwendet. Eine Dividende gelangt also nicht zur Vertheilung. Der Geschäftsbericht der Zeitzer Paraffin- und Solarölfabriken pro 1886/87 lässt sich hinsichtlich der allgemeinen Lage ähnlich aus, wie der der vorstehend genannten Gesellschaft. Die Betriebsergebnisse der einzelnen Werke weichen im Ganzen wenig von denen des Vorjahres ab, und das Gesammtergebniss ist, wenn man die veränderten Verkaufspreise ausschliesst, etwas günstiger. Die Hypotheken haben sich durch Rückzahlung um M. 55000 vermindert. Der Gewinn wird zu Abschreibungen verwendet, so dass ebenfalls eine Dividende nicht vertheilt wird.

Iglau. (Wasserversorgung.) Am 19. Juni wurde die Vollendung und Eröffnung der im Jahre 1886 erbauten neuen städtischen Wasserleitung in feierlicher Weise begangen. An der Feier betheiligten sich die Spitzen der Behörden der Projectant und Bauleiter des Werkes, Herr Oberinspector Oelwein, sowie Vertreter der Bauunternehmung C. Korte & Co. unter Anderen Herr Zd. R. von Wessely. Seitens des Herrn Bürgermeisters wurde des projectirenden Ingenieurs sowohl, wie der bauleitenden Firma mit warmen Worten der Anerkennung gedacht.

Ueber die interessante Wassergewinnungsanlage liegen uns folgende kurze Notizen vor, die wir später hoffen vervollständigen zu können. Die Wassergewinnung beruht auf der Magazinirung zahlreicher Quellen und Meteorwasserzuflüsse, die in vier verschiedenen Teichen angesammelt werden, deren letzter und grösster, der reconstruirte Röhrenteich, auf einen Fassungsraum von 210000 cbm gebracht wurde, wonach dieser mit den anderen eine Totalreserve von 560000 cbm Wasser enthält. Hierdurch werden die Schwankungen der Zuflüsse ausgeglichen und die Gefahren eines Wassermangels ausgeschlossen. Das Wasser wird dem Staureservoir an der tiefsten Stelle, ca. 18 m unter dem Normalwasserspiegel, entnommen, zu welchem Behufe ein ca. 12090 cbm grosser Kühlschacht in der Reservoirsohle aus dem Felsen ausgebrochen wurde, um hierdurch das in hygienischer Beziehung tadellose Wasser auch im Sommer durch Verminderung der Temperatur als Trinkwasser vollkommen geeignet zu machen; diesbezüglich haben die während eines sechsmonatlichen Betriebs angestellten Untersuchungen die zufriedenstellende Function dieser Anordnung sichergestellt. Um etwa bei starken Regengüssen eine Trübung des Trink- und Nutzwassers zu beseitigen, wird dasselbe vom Staureservoir noch über 3 Filter und von da in 2 Reinwasserreservoire geleitet. Sämmtliche Filter- und Reinwasserreservoire haben einen Rauminhalt von 4800 cbm. Der 3 km lange Hauptzuleitungsstrang bringt das Wasser in die Stadt, woselbst es durch ein beinahe alle Strassen berührendes Rohrnetz bei einem Druck von 3 Atmosphären alle Stockwerke der Häuser, sowie 70 Feuer-Hydranten, und 26 öffentliche Auslaufbrunnen

Digitized by Google

mit Wasser versieht. Der Bau wurde im April 1886 begonnen und im Mai dieses Jahres vollkommen beendet, dagegen die Inbetriebsetzung des Werkes und die Abgabe des Wassers bereits am 22. December 1886 bewerkstelligt. Die Baukosten betragen ca. fl. 300000. Schon nach sechsmonatlichem Betriebe ist nahezu die Hälfte sämmtlicher Häuser Iglaus mit Wasser versorgt, wobei die zwangsweise Einführung ausgeschlossen ist, ein erfreuliches Zeugniss, dass die Wasserleitung sich der Sympathie der ganzen Einwohnerschaft erfreut.

Lodz. (Gasgesellschaft.) Der Geschäftsbericht pro 1886 constatirt, dass sich die Gasproduction etwas höher gestellt hat, jedoch nicht zu Gunsten des Verbrauchs, der vielmehr um eine Kleinigkeit geringer war. Niedrigere Verkaufspreise, sowie der ungewöhnliche Tiefstand der Rubelvaluta brachten abermals eine Verminderung der Erträgnisse. Von dem erzielten Gewinnertrage von Rbl. 77981 entfallen statutenmässig: Tantième Rbl. 22172. Von dem Reste sollen, wie bereits gemeldet, 11% oder Rbl. 55 pro Actie als Dividende vertheilt werden (1885 12%) und es verbleiben dann noch Rbl. 6309 zum Vortrage auf neue Rechnung.

Meerane. (Gasanstalt.) Von 16 Mitgliedern des Meeraner Stadtverordnetencollegiums ist bezüglich der Gasanstaltsangelegenheit folgender Antrag, der die einstimmige Genehmigung der Versammlung erhielt, eingebracht worden: »Nachdem zur Kenntniss der Stadtverordneten gekommen ist, dass namentlich die Förderung einer jährlichen Minimalvergütung an die Stadt von M. 5000 einer Einigung über einen neuen Vertrag im Wege steht, so erklären sich die Stadtverordneten bereit, diese Bedingung fallen zu lassen, wenn andererseits die Gasactiengesellschaft auf eine Vorzugsdividende verzichtet. Für diesen Fall und unter der Voraussetzung, dass der jährliche Rechnungsabschluss der Gasactiengesellschaft künftig nach denselben Principien bewirkt wird, wie bisher, machen die Stadtverordneten folgenden Vorschlag: a. von dem jedesmaligen Bruttogewinn werden 16⅔%, also der sechste Theil, für Abschreibungen, Remunerationen etc. zurückgerechnet und von dem sich ergebenden Rest erhält die Stadt eine Vergütung von 20% oder den fünften Theil baar von der Gesellschaft ausgezahlt; b. der Vertrag wird auf 30 Jahre erneuert, und behält sich die Stadt vor, je nach Ablauf von 10 Jahren die Gasanstalt zum Taxwerthe zu kaufen; letzterer ist durch Schiedsgericht festzustellen. Dieser Vorschlag soll das Bedenken beseitigen, das bei etwa eintretenden Mindererträgnissen die Gasgesellschaft in die Lage kommen könnte, der Stadt unangemessene Vergütungen leisten zu müssen. Das Stadtverordnetencollegium richtet an den Stadtrath das Ersuchen, sich diesem Vorschlage anzuschliessen, beide Vorschläge aber, sowohl den heutigen, wie den vorhergehenden, — bei 6% Vorzugsdividende, 35% vom Reingewinn, mindestens aber M. 5000 jährlich an die Stadt zu zahlen — vor dem 6. Juli dem Vorstande der Gasactiengesellschaft alternirend als Letztes mitzutheilen, mit der gleichzeitigen Erklärung, dass die Stadtverordneten ihre Genehmigung zu einem neuen Vertrage mit der Gasgesellschaft von der Annahme eines dieser Vorschläge abhängig machen. Die Unterzeichneten richten an das Stadtverordnetencollegium die Bitte, vorstehende Vorschläge zu den seinigen zu machen, bzw. zum Beschlusse zu erheben.

Riga. (Gaswerk.) Dem Bericht der Verwaltung des Gaswerks für 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Ausführungen. In Anbetracht dessen, dass bereits bei Beginn des am 30. Juni 1886 zu Ende gegangenen 24. Geschäftsjahres die inzwischen beschlossene und am 1. Juli 1886 thatsächlich bewerkstelligte Uebergabe des Gas- und Wasserks an die neue Stadtverwaltung in Aussicht stand, hat die administrative Leitung der Werke während des letzten Jahres sich auf die Erledigung der laufenden Geschäfte beschränkt, welche, abgesehen von der durch die Wiederherstellung der am 8. Juli 1885 durch Feuer herbeigeführten Beschädigung von Gebäuden und Maschinen auf der Gasanstalt II beanspruchten aussergewöhnlichen Thätigkeit, eine ruhige Entwicklung nahmen. Leider hat die bereits im Vorjahre bemerkbar gewordene Concurrenz des Petroleums durch die während des letzten Betriebsjahres noch weiter zurückgegangenen Preise für Petroleum eine für das Gaswerk ernsthaftere Gestalt angenommen, indem sie den Abgang einer nicht unbedeutenden Anzahl von Gasconsumenten veranlasste. Die Verwaltung hielt sich jedoch im Hinblick auf die beschlossene Uebergabe der Werke an die Stadt nicht berechtigt, unmittelbar vor diesem Momente eine Herabsetzung des Gaspreises zu decretiren, glaubte vielmehr die Anwendung dieses einzig Erfolg versprechenden Gegenmittels der von der Stadtverwaltung zu ernennenden Administration vorbehalten zu müssen.

Der Betrieb des Wasserwerks[1]) ist in normaler Weise verlaufen. Erwähnenswerth wäre die im letzten Jahre durchgeführte Besteuerung des gewerblichen Wasserconsums der Schlachthäuser und Weinkeller, durch welche vom 1. Juli ab die jährlichen Einnahmen des Wasserwerks eine entsprechende Erhöhung erfahren haben. Was die

[1]) Die Einzelheiten des Berichtes haben wir bereits früher mitgetheilt. (D. Red.)

Digitized by Google

so häufig Angriffen ausgesetzte Beschaffenheit des Trinkwassers anlangt, so konnte die Verwaltung in ihrem letzten Rechenschaftsbericht ihre begründete Ansicht dahin aussprechen, dass das Wasser in dem Bassin (Delta) beim Wasserwerk in wesentlicher Beziehung dem Dünawasser an Qualität nicht nachstehe. Wenn diese Ansicht dennoch manchen Zweifeln begegnete, so gereicht es der Verwaltung zur Befriedigung, heute auf das durch die Stadtverwaltung veranlasste, von der Sanitätscommission dem Stadtamte abgestattete Gutachten hinweisen zu können, welches zu folgendem Ergebnisse gelangt: »Das Stromwasser ist nicht besser als das Deltawasser, welchem das Leitungswasser entnommen wird. Daher ist nicht zu erwarten, dass die Beschaffenheit des Leitungswassers eine bessere werden würde, wenn es statt aus dem Delta, direct aus dem Strome entnommen werden würde.«

Mit diesem letzten Rechenschaftsbericht an die verfassungsmässigen drei Stände der Stadt Riga legt die Verwaltung das ihr von ihren Auftraggebern ertheilte Mandat nieder und bittet um ihre Entlastung. Dem Gas- und Wasserwerke aber, welches beinahe ein Vierteljahrhundert hindurch trotz mancher, vielfach auch unbegründeter Anfechtungen seitens des Publikums, zu Nutz und Frommen der Stadt Riga bestanden hat, sei für die Zukunft eine gedeihliche weitere Entwicklung gewünscht.

Ueber das Gaswerk werden weiter folgende Mittheilungen gemacht:

Die Gasproduction betrug auf Anstalt I 26,82%, auf Anstalt II 73,18%, zusammen 99205000 cbf. Es wurden abgegeben 99060600 cbf. und zwar:

An die öffentliche Beleuchtung	21262415 cbf	= 21,45%
» die 39 Tariflaternen	956000 »	= 0,96%
» Private, laut Gasmesser	68820200 »	= 69,52%
» Private, nach Berechnung	42675 »	
» die Anstalten selbst	2151247 »	= 2,34%
an die eigenen Motoren	88900 »	
» 4 eigene Laternen	63205 »	
Verlust 5675958 cbf = 5,73%		

Die stärkste Tagesabgabe betrug 590,200 cbf, (1/166) die schwächste 56300 cbf. Die schwächste Abgabe stellt sich zur stärksten wie 1 : 10,5. Die Production ist gegen das Vorjahr um 14814000 cbf = 12,99% gefallen.

An Kohlen wurden vergast 17639 t Rig. An das Wasserwerk wurden 1786 t Rig. und an das Ammoniakwerk 11 cbf abgegeben; zusammen 194361 t Rig. Aus einer Tonne Kohlen wurden producirt 5,624 cbf.

Die Cokeproduction betrug 26530 t Rig. Die Cokeproduction pro 1 t Kohlen ist nach den Ermittelungen zu 1,49 t gerechnet. Zur Destillation von 1 t Kohlen wurden verfeuert im Durchschnitt auf beiden Anstalten 0,45 t Coke. Zur Production von 1000 cbf Gas wurden verfeuert 0,081 t Coke.

Die Theerproduction betrug 1688 t Die Theerproduction pro 1 t Kohlen ist zu 0,095 t gerechnet.

Zu Anfang des Jahres waren vorhanden 1195 Laternen. Neu aufgestellt wurden 43, so dass am Jahresschluss 1238 Laternen vorhanden waren. Von diesen brannten für Rechnung der Stadt: regelmässig 1205, bei besonderen Gelegenheiten 6 und für Rechnung der Anstalten 4.

Sämmtliche regelmässig brennenden 1209 Laternen consumirten 21325620 cbf (weniger im letzten Jahre 4605480 cbf.) Eine Laterne consumirte im Jahresdurchschnitt 17,549 cbf (weniger im letzten Jahre 4170 cbf.) Die Selbstkosten der öffentlichen Beleuchtung für 1205 öffentliche Gaslaternen betrugen 47788,37 Rbl. Die Gasanstalt erhielt dafür 35270,76 Rbl. Das Gaswerk trägt von den Selbstkosten 12512,61 Rbl., oder pro Laterne und Jahr 10,38 Rbl.

Nach den aufgestellten Gasmessern betrug die Flammenzahl zu Anfang des Jahres 21708, am Jahresschlusse 20752, mithin Abnahme 956. Der Durchschnittsconsum einer Flamme stellte sich 1885/86 auf 3318 cbf, (1884/85 3577 cbf).

Die Anzahl der Tariflaternen betrug 39. Am Schlusse des Jahres waren vorhanden, 23 Gaskraftmaschinen mit zusammen 85 H P. Von den vorhandenen Gaskraftmaschinen wurden durch besondere Gasmesser gespeist 22 mit 77 H. P. Diese 22 Motoren consumirten 3639500 cbf.

Die Länge der Hauptrohre betrug am Jahresschlusse 224616 lfd. Fuss = 64,18 Werst.

Der Bestand an schwefelsaurem Ammoniak betrug zu Anfang des Jahres	246 Pud
Producirt wurden	3716 »
	3962 Pud
Abgegeben wurden	3186 »
Mithin Bestand zu Ende des Jahres .	776 Pud

Der Gewinn des Ammoniakfabrikbetriebes erhöhte sich von 1512,71 Rbl. im Vorjahr auf 2375,77 Rbl.

Das Gewinn- und Verlust-Conto des Betriebsjahres 1885/86 schliesst mit 29896,65 Rbl. gegen 33275,64 Rbl. im Vorjahre. Die Ursachen des Gewinnrückganges sind im Wesentlichen folgende: Der Gasconsum der Privaten ging von 77657900 cbf mit einem Geldbetrage von 217073,76 Rbl. auf 68862875 cbf mit einem Geldbetrage von 191450,11 mithin um 8795022 cbf mit einem Geldbetrage von 25623,65 Rbl. zurück.

Dieser Rückgang ist eine Folge der Petroleum-Concurrenz und des allgemeinen Darniederliegens der Geschäfte und des Handels, und ist eine Besserung dieser Verhältnisse wohl kaum in nächster Zeit zu erwarten. Das Darniederliegen der Geschäfte scheint stationär geworden zu sein, und mit der Petroleum-Concurrenz wird so lange gerechnet werden müssen, als diese Waare geradezu zu Schleuderpreisen auf den Markt gebracht wird. Während ferner der Petroleum-Industrie alle möglichen Erleichterungen gewährt werden, kämpft die Gasindustrie leider vergebens gegen die von Jahr zu Jahr zur Einführung gelangenden neuen Steuern und Abgaben. Es wird dadurch der Gasindustrie der einzige Weg abgeschnitten, um der Petroleum-Concurrenz erfolgreich die Spitze zu bieten: es ist dies eine wesentliche Reduction des Verkaufspreises. Dennoch hat die Verwaltung sich auf diesen Weg drängen lassen müssen, sie hat den Preis unter Aufhebung der bisherigen Rabatte, allgemein von 3 Rbl. auf 2,50 Rbl. reducirt, in der Hoffnung, dadurch der Gasbeleuchtung das im Laufe vieler Jahre erkämpfte Absatzgebiet zu erhalten.

Durch einen am 8. Juli 1885 auf der Waggonfabrik ausgebrochenen Brand wurde auch die Filial-Gasanstalt ernstlich beschädigt und zu einer längeren Ausserbetriebsetzung gezwungen. Durch den Brand wurden beschädigt: das Wohngebäude, das Condensator- und Scrubber-Gebäude, ferner bis auf die Umfassungsmauer gänzlich vernichtet: das Reinigungshaus, das Maschinen- und Apparatehaus, das Stallgebäude, die in der Umgebung dieser Gebäude befindlichen Zäune.

Von den Versicherungsgesellschaften wurden auf Grundlage diesseitiger Taxation mit den Vertretern der Gesellschaften gezahlt für Gebäude und Apparate 24254,80 Rbl. und nach Schluss der Verhandlungen am 19. Juli ungesäumt an den Wiederaufbau gegangen, für welchen alle Kräfte bis aufs äusserste angespannt wurden. Es gelang schon nach fünfwöchentlicher Arbeit, am 26. August den Betrieb auf der Filiale wieder aufzunehmen. Die Kosten der Wiederherstellung der Gebäude und Apparate betrugen 24859,63 Rbl.

Betriebsunterbrechung resp. Einstellung einer Beleuchtung trat in Folge des Unfalles, abgesehen von einer kurzen, nur wenige Stunden anhaltenden Störung, nicht ein, da sofort nach dem Unfall der Betrieb auf der alten Gasanstalt aufgenommen werden konnte.

Zwickau. (Wasserversorgung). Bezüglich der Wasserversorgung unserer Stadt liegen nunmehr nach vorausgegangenen mannigfachen Verhandlungen und Versuchsarbeiten etc. endgiltige Beschlüsse der städtischen Collegien vor. Es sind mehrere, in Wiesenburger und Schönauer Flur gelegene, eine Fläche von über 20 Acker haltende Grundstücke, wobei eine mit Stauanlage in der Mulde verbundene Holzschleiferei sich befindet, für den Preis von M. 330000 seitens der Commune angekauft und bereits in Besitz genommen worden. Die durch die miterworbene gewerbliche Anlage (Muldenwehr und Fabrikgraben) zur Verfügung gestellte Wasserkraft entspricht nach vorgenommenen Ermittelungen bei mittlerem Wasserstande etwa 100 bis 150 Pferdekräften und wird dieselbe bei Herstellung des Wasserwerks auf betr. Grundstücken zur Hebung des Wassers verwendet werden. Das Wasser selbst ist von der kgl. chemischen Centralstelle als sehr weiches reines Grund-(Quell-) Wasser beurtheilt worden, welches sowohl als Trink- wie auch als Nutzwasser gleich gut verwerthbar sei. Es können selbst in trockener Jahreszeit von den Grundstücken täglich 5—6000 cbm Wasser gewonnen werden. Zur Zeit werden nach dem Vorschlage des Herrn Baurath Salbach, welcher die Ausarbeitung des Detailprojects der Wasserversorgung vertragsmässig übernommen hat, die Versuchsarbeiten für Herstellung eines Wasserwerks auf den erworbenen Grundstücken fortgesetzt, um noch grössere Sicherheit bezüglich der Wassergewinnung und zugleich weitere Unterlagen für die Aufstellung des Detailprojects zu erlangen. Die nun definitiv beschlossene Herstellung einer neuen städtischen Wasserleitung wird nach den vorläufigen Anschlägen einen Gesammtaufwand von 1500000 M. (einschliesslich 330000 M. für Erwerbung der Wiesenberger Grundstücke) erfordern; die Fertigstellung kann kaum vor Ende 1889 erwartet werden.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Hamburg, 8. Juli. Der heutige Preis für schwefelsaures Ammoniak prompt M. 12,90 pro Lieferung, Oct./Dec. M. 12,50 pro 50 kg, Basis 24½%. London meldet vom 11. Juli: Der Markt ist fest und Nachfrage gut, jedoch wird versucht die Preise zu drücken. Becktonpreis 12 £ 15 sh pro Tonne. Hull 12 £ 12 sh. Leith 12 £ 15 sh. Grössere Verschiffungen nach Hamburg ab Leith (417 tons) werden gemeldet. Ausserdem gingen ab Hull: 133 tons nach Rotterdam, 126 tons nach Dünkirchen, 71 tons nach Stettin, 40 tons nach Hamburg, 16 tons nach Kopenhagen.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 22.

1887.

Inhalt.

Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers. Von Leonhard Weber in Breslau. S. 697.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Von Dr. Eugen Schilling in München. (Fortsetzung.) S. 707.

I. Stickstoffbestimmungen.

Inkrustirte Wasserleitungen und deren Reinigung. Von Otto Iben in Hamburg. S. 716.

Literatur. S. 730.

Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 733.

Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patenterlöschungen. — Patentübertragung.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 733.

Berlin. Tarifbestimmung.

Brüssel. Ausstellung von Closets.

Darmstadt. Elektrische Beleuchtung.

Dortmund. Badeanstalt.

Frankfurt a. M. Deutsche Wasserwerksgesellschaft.

Hagen. Wasserleitung.

Hildesheim. Gasanstalt. — Wasserversorgung.

Iserlohn. Wasserversorgung.

Kassel. Gaspreis.

Leipzig. Verein deutscher Ingenieure.

Lissabon. Gasbeleuchtung.

Peine. Gasanstalt.

Petersburg. Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen.

Sonderburg. Gasanstalt.

Marktbericht. S. 736.

Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers.

Von Leonhard Weber, Professor an der Universität in Breslau.

Trotz der grossen Verbreitung, welche das Bunsen'sche Photometer wegen seiner ingeniösen Einfachheit gefunden hat, lässt die in Lehrbüchern entwickelte Theorie desselben Mehreres zu wünschen übrig. Es wird zur Herleitung der gebräuchlichen Rechnungsformeln gewöhnlich die Annahme gemacht, dass sich beide Seiten des Photometerschirmes und Fleckes bezüglich ihrer Reflexions- und Transmissionscoëfficienten unter einander gleich verhalten. Diese Annahme trifft thatsächlich nicht immer zu und kann, falls nicht durch ein besonderes Beobachtungsverfahren darauf Rücksicht genommen wird, zu bedeutenden Fehlern der Messung führen. Ferner kann man den gebräuchlichen Herleitungen keinen Aufschluss darüber entnehmen, in welcher Weise die Empfindlichkeit der Einstellung von der physikalischen Beschaffenheit von Schirm und Fleck beeinflusst wird. Nach beiden Richtungen hin sollen die folgenden Betrachtungen eine Lücke auszufüllen suchen.

Die Beobachtungsmethode des Bunsen'schen Photometers lässt bekanntlich mehrfache Modificationen zu. Dieselben beziehen sich zunächst darauf, ob beide Lichtquellen, welche zu vergleichen sind, in festem Abstande aufgestellt werden, während der Schirm bei der Einstellung verschoben wird, oder ob die eine Lichtquelle und der Schirm fest aufgestellt und die andere Lichtquelle verschoben wird, oder ob der Schirm sammt einer Lichtquelle verschoben wird. Obwohl diese Methoden durch mehrere technische Vortheile oder Nachtheile unter einander verschieden sind, so führen sie doch mit Bezug auf die nachfolgenden Erörterungen zu gleichen Resultaten, und es soll deswegen an der ersteren Einstellungsart, bei welcher beide Lichtquellen in unveränderlichem Abstand stehen, zur Fixirung der Vorstellungen festgehalten werden.

Die Einstellung des Schirmes kann im Allgemeinen an drei ausgezeichneten Punkten der Photometerbank erfolgen. An zweien dieser Punkte tritt ein Verschwinden des Fleckes (des transparenteren Theiles) ein. Je nachdem dies Verschwinden an der vom Beobachter aus gelegenen linken oder rechten Seite des Schirmes erfolgt, seien diese Punkte mit L und R bezeichnet. Ein dritter ausgezeichneter Punkt ist derjenige, an welchem beide Seiten des Schirmes den Fleck in gleichem Helligkeitscontraste gegen seine Umgebung zeigen. Dieser Punkt liegt zwischen L und R und sei mit M bezeichnet. Bezüglich

der Lage von L und R sind zwei Fälle zu unterscheiden. Entweder nämlich liegt, wie das bei den gebräuchlichsten Schirmen der Fall ist, L rechts von M und R links von M, so dass die Reihenfolge der drei Punkte $R\,M\,L$ wird. Ein derartiger Schirm sei als negativer bezeichnet. Oder die drei Punkte liegen, wie es meines Wissens bei den Töpler'schen Schirmen der Fall ist, in der Reihenfolge $L\,M\,R$. Ein solcher Schirm sei als positiver bezeichnet. Ob ein Schirm positiv oder negativ ist, hängt von den relativen Albedo- und Transparenz-Coëfficienten des Schirmes und des Fleckes ab. Es kann daher auch sehr wohl der Fall eintreten, dass alle drei Punkte in einen zusammenfallen. Das äussere Kennzeichen eines positiven oder negativen Schirmes besteht darin, dass bei positiven Schirmen der Fleck in der Mitteleinstellung M hell auf dunklerem Grunde und bei negativen Schirmen dunkel auf hellerem Grunde erscheint. Um Missverständnisse zu vermeiden sei darauf hingewiesen, dass bei manchen Arten des Photometerschirmes die als Fleck auftretende Partie geringere Transparenz besitzt als der übrige Theil des Schirmes, wie das z. B. bei den nach englischen Mustern hergestellten Photometern der Fall ist. In solchem Falle kehrt sich natürlich das eben genannte Characteristicum für positive und negative Schirme um. Ich will indessen wie bisher, so auch im Folgenden unter dem Fleck immer die transparentere Partie des Schirmes verstehen, und unter der Bezeichnung Schirm schlechtweg die weniger transparente Partie des Schirmes also die Umgebung des Flecks.

Mit Rücksicht auf die genannten drei ausgezeichneten Einstellungspunkte ergeben sich bekanntlich folgende drei Messungsmethoden:

1. Man stellt auf einen der Punkte L oder R ein z. B. auf L und macht einen zweiten Versuch, bei welchem die vorher links befindliche Lichtquelle J durch eine zweite mit ihr zu vergleichende J_1 ersetzt wird. Dieses Substitutionsverfahren erfordert demnach eine constante rechts aufgestellte Hülfs- oder Vergleichslichtquelle und gibt die Beziehung zwischen J und J_1 mittels zweier Einstellungen L.
2. Man macht beide Einstellungen L und R und findet hieraus die Beziehung zwischen der links aufgestellten Lichtquelle J und der rechts aufgestellten J_1. Hierzu sind also gleichfalls zwei Einstellungen erforderlich.
3. Man stellt auf den Punkt M ein und findet durch diese eine Einstellung die Beziehung zwischen J und J_1.

Von diesen drei Methoden ist die erstgenannte die vorzugsweise von Bunsen selbst angewandte und selbstverständlich einwurfsfreie.

Herleitung der Rechnungsformeln.

Für die Anwendung der Methoden 2 und 3 ist auf eine eventuelle Verschiedenheit beider Schirmseiten Rücksicht zu nehmen, und es sollen für diesen allgemeineren Fall im Folgenden die betreffenden Rechnungsformeln abgeleitet werden.

Es sei μ die auf die linke Seite des Schirmes bezogene Albedo (Reflexionsconstante,) τ die auf dieselbe linke Seite bezogene Transparenz des Schirmes. Die Constante μ bestimmt demnach denjenigen Helligkeitsantheil, welcher die linke Schirmseite der links aufgestellten Lichtquelle J verdankt und τ denjenigen Antheil, welchen dieselbe linke Schirmseite der rechts aufgestellten Lichtquelle J_1 verdankt. In gleicher Weise seien mit μ' und τ' die auf die linke Seite des Fleckes bezogenen Coëfficienten bezeichnet. Die entsprechenden Grössen für die rechte Seite des Schirmes und die rechte Seite des Fleckes seien μ_1, τ_1, μ_1', τ_1'. Diese Coëfficienten nehmen für verschiedene Richtungen, unter denen der Beobachter auf den Schirm sieht, im Allgemeinen variabele Werthe an. Es würden diese Coëfficienten nur dann constant sein, wenn sowohl Schirm als Fleck dem bekannten Lambert'schen Emanationsgesetz völlig gehorchten. In diesem thatsächlich wohl kaum realisirbaren Falle würde auch die gewöhnlich gemachte Annahme zutreffen, dass, wenn man etwa noch mit α die entsprechenden Absorptionscoëfficienten bezeichnet

$$\mu + \tau + \alpha = 1 \quad \ldots \quad (1$$

Digitized by Google

ist. Die Variabilität der Grössen $\mu\tau\ldots$ mit der Beobachtungsrichtung kann indessen für das Folgende unberücksichtigt bleiben, wenn immer nur eine Beobachtungsrichtung, nämlich die zu beiden Schirmseiten symmetrische und durch Diaphragmen leicht festzustellende berücksichtigt wird. Nur muss in diesem Falle von der Benutzung der Gleichung 1 Abstand genommen werden.

Bezeichnet man noch mit H und H' die vom Beobachter wahrgenommenen Helligkeiten der linken Seite des Schirmes und der linken Seite des Fleckes, sowie mit H_1 und H_1' die entsprechenden Grössen der rechten Seite, ferner mit J und J_1 die Intensitäten der links und rechts befindlichen Lichtquellen und mit r und r_1 die Abstände des Schirmes von beiden Lichtquellen, so hat man, abgesehen von einem sich überall forthebenden Proportionalitätsfactor,

$$\left.\begin{aligned} H &= \frac{J\mu}{r^2} + \frac{J_1\tau}{r_1^2} \\ H' &= \frac{J\mu'}{r^2} + \frac{J_1\tau'}{r_1^2} \\ H_1 &= \frac{J_1\mu_1}{r_1^2} + \frac{J\tau_1}{r^2} \\ H_1' &= \frac{J_1\mu_1'}{r_1^2} + \frac{J\tau_1'}{r^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2$$

Für eine Einstellung des Schirmes auf den Punkt L wird $H = H'$ und daraus, gültig für L:

$$J = \frac{\tau' - \tau}{\mu - \mu'} \frac{r^2}{r_1^2} J_1$$

oder, wenn man noch das stets wiederkehrende Verhältniss $\frac{r^2}{r_1^2}$ mit E bezeichnet, gültig für L:

$$J = \frac{\tau' - \tau}{\mu - \mu'} E \cdot J_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3$$

und ebenso gültig für R:

$$J = \frac{\mu_1 - \mu_1'}{\tau_1' - \tau_1} \cdot E_1 J_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4$$

wenn hierin E_1 das nun beobachtete neue Verhältniss $\frac{r^2}{r_1^2}$ ist. Durch Multiplication und unter der Voraussetzung $\mu = \mu_1$, $\tau = \tau_1$, $\mu' = \mu_1'$, $\tau' = \tau_1'$ würde hieraus die gewöhnliche Formel

$$J = \sqrt{E E_1}\, J_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5$$

folgen. Andernfalls hebt sich der erste Quotient nicht fort.

Fügt man jedoch in dem letzteren Falle, nämlich der ungleichen Beschaffenheit beider Seiten des Schirmes, noch zwei weitere Einstellungen hinzu, welche man durch Umdrehung des Schirmes innerhalb des Photometergehäuses erhält, eventuell durch Beobachtung von der Rückseite der Photometerbank nach umgesetztem Gleitklotz und bezeichnet man die nun abgelesenen Verhältnisse $\frac{r^2}{r_1^2}$ mit E_2 und E_3, so erhält man leicht

$$J = \sqrt[4]{E E_1 E_2 E_3} \cdot J_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6$$

d. h. unter Verdoppelung der Beobachtungen L und R und Vertauschung der Schirmseiten erhält man eine von der Beschaffenheit der Schirmseiten unabhängige Beziehung zwischen der zu messenden Lichtquelle J und der etwa als Einheit betrachteten Lichtquelle J_1.

Zu einem ähnlichen Resultate gelangt man bei Benutzung der dritten Messungsmethode, bei welcher die Mittelstellung M beobachtet wird. Man stellt hier auf gleiche

Digitized by Google

Helligkeitscontraste ein, d. h. man macht die Verhältnisse H'/H und H_1'/H_1 einander gleich. Es könnte vielleicht in Frage kommen, ob nicht vielmehr auf gleiche Differenzen $H'-H$ und $H_1'-H_1$ eingestellt werden müsse, um den Eindruck gleicher Contraste zu erhalten. Diese Frage ist indessen mit Rücksicht auf das E. H. Weber'sche psychophysische Grundgesetz zu verneinen, nach welchem die Empfindung des Unterschiedes zweier Reize dem Verhältnisse der letzteren und nicht deren Differenz proportional verläuft.

Man erhält zunächst aus den Gleichungen 2, indem man wieder das für die Einstellung M beobachtete Verhältniss $\frac{r^2}{r_1^2}$ mit E bezeichnet,

$$\frac{H'}{H} = \frac{J\mu' + J_1\tau' E}{J\mu + J_1\tau E} \quad \ldots \quad (7$$

und

$$\frac{H_1'}{H_1} = \frac{J_1\mu_1' E + J\tau_1'}{J_1\mu_1 E + J\tau_1}\ ^1) \quad \ldots \quad (8$$

Setzt man nun $H'/H = H_1'/H_1$, so ergibt sich für J die quadratische Gleichung

$$J^2 p_1 + J J_1 E (p_3 - p_4) + J_1^2 E^2 p_2 = 0 \quad \ldots \quad (9$$

worin zur Abkürzung

$$p_1 = \mu'\tau_1 - \mu\tau_1',\ p_2 = \mu_1\tau' - \mu_1'\tau,\ p_3 = \tau_1\tau' + \mu_1\mu',\ p_4 = \tau\tau_1' + \mu\mu_1'$$

gesetzt ist. Löst man nach J auf, so verschwindet der mit $J_1 E$ zu multiplicirende Wurzelausdruck nur unter der Voraussetzung, dass beide Seiten des Schirmes gleich beschaffen sind. In diesem Falle wird nämlich $p_3 = p_4$, $p_1 = -p_2$, und dadurch erhält man die gewöhnlich gebrauchte Formel

$$J = J_1 \cdot E \quad \ldots \quad (10$$

Im allgemeineren Falle ungleicher Schirmseiten kann man die Grössen $\mu, \tau, \ldots$ fortschaffen, wenn man noch eine zweite Einstellung M mit umgekehrter Schirmlage macht. In der Formel 9 vertauschen dann p_3 und p_4 ihren Platz, p_1 und p_2 Platz und Vorzeichen. Das nun beobachtete Verhältniss $\frac{r^2}{r_1^2}$ sei E_1.

Man hat dann, wenn noch die ganze jetzt veränderte Gleichung 9 mit -1 multiplicirt wird

$$J^2 p_2 + J J_1 E_1 (p_3 - p_4) + J_1^2 E_1^2 p_1 = 0 \quad \ldots \quad (9a$$

Aus 9 und 9a folgt leicht

$$J = \sqrt{E \cdot E_1} \cdot J_1 \quad \ldots \quad (11$$

d. h. unter Verdoppelung der Beobachtung M bei Vertauschung der Schirmseiten erhält man durch vorstehende Formel 11 eine von der Beschaffenheit der Schirmseiten unabhängige Beziehung zwischen der zu messenden Lichtquelle J und der etwa als Einheit betrachteten Lichtquelle J_1.

---

[1]) Nebenbei bemerkt, ergibt sich aus diesen Gleichungen die Bedingung dafür, wann ein Schirm positiv oder negativ ist. Setzt man zu diesem Zwecke $J = J_1$ und nimmt beide Schirmseiten von gleicher Beschaffenheit, so wird $E = 1$ und es folgt, dass für $H' > H$ also für positive Schirme $\mu' + \tau' > \mu + \tau$ oder $\tau' - \tau > \mu - \mu'$ sein muss. Umgekehrt muss für negative Schirme $\mu' + \tau' < \mu + \tau$ oder $\tau' - \tau < \mu - \mu'$ sein. Hieraus ergibt sich weiter die auf den ersten Blick überraschende Consequenz, dass bei den gewöhnlich benutzten negativen Schirmen, welche aus Papier mit Fett- oder Paraffinfleck bestehen, die Absorption im Fleck eine grössere ist als im nicht gefetteten Papier. Die Tränkung des Papieres mit Fett bewirkt also zwar eine grössere Transparenz, vermindert aber in noch höherem Grade die Albedo. Mit Berücksichtigung der Gleichungen 3 und 4 folgt hieraus weiter, dass für positive Schirme die Reihenfolge der drei Einstellungspunkte $L\,M\,R$ und für negative Schirme $R\,M\,L$ ist.

Digitized by Google

Die Empfindlichkeitscoëfficienten.

Wie aus der Betrachtung der Formeln 5, 6, 10, 11 hervorgeht, hängt der Fehler des Messungsresultates ΔJ in einfacher Weise ab von dem bei Ermittelung der Grössen E begangenen Fehler ΔE.

Es ist nämlich im Falle der Formel 10, also bei einer einzigen Ablesung M

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta E}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (12$$

Ferner im Falle der Formel 5, wenn man die bei E und E_1 begangenen Fehler einander gleichsetzt

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{1}{2}\sqrt{2}\,\frac{\Delta E}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (13$$

ebenso im Falle der Formel 11

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{1}{2}\sqrt{2}\,\frac{\Delta E}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (14$$

und endlich im Falle der Formel 6

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{1}{4}\sqrt{4}\,\frac{\Delta E}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (15$$

In allen Fällen kommt es mithin darauf an, den procentischen Fehler einer Beobachtung E zu ermitteln, um hieraus denjenigen von J aus einer der Gleichungen 12 bis 15 zu berechnen.

Je nachdem sich eine Einzelbeobachtung E auf einen der Einstellungspunkte L und R oder auf den Einstellungspunkt M bezieht, sind die den Werth $\frac{\Delta E}{E}$ beeinflussenden Grössen verschieden. Dieselben bestehen einerseits aus einem rein physikalischen von den Grössen $\mu\,\tau\ldots$ abhängigen Coëfficienten, also einem dem gerade benutzten Schirme eigenthümlichen Empfindlichkeitscoëfficienten, andererseits aus einer von der individuellen Beschaffenheit des beobachtenden Auges abhängigen Grösse, welche der Unterschiedsschwelle entweder für zwei gleich hell zu machende benachbarte Flächenstücke oder für zwei einander gleichzumachende Helligkeitscontraste entspricht, je nachdem eine Einstellung $L\,R$ oder eine solche M gemacht wird. Diese Unterschiedsschwellenwerthe seien im ersten Falle bezeichnet mit $\Delta(H'/H)$ resp. $\Delta(H_1'/H')$ und im zweiten Falle mit $\Delta\left(\frac{H'/H}{H_1'/H_1}\right)$ oder, wenn man $H'/H = q$, $H_1'/H_1 = q_1$ und $\frac{H'/H}{H_1'/H_1} = Q$ setzt, mit Δq, Δq_1, ΔQ.

Mittels passender Differentiation der Gleichungen 7 und 8, sowie mit Berücksichtigung von 3 und 4 lässt sich $\frac{\Delta E}{E}$ in seiner Beziehung zu Δq und ΔQ angeben. Man findet, gültig für den Einstellungspunkt L:

$$\frac{\Delta E}{E} = F \cdot \Delta q \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (16$$

worin F den Werth hat

$$F = \frac{\mu}{\mu - \mu'} + \frac{\tau}{\tau' - \tau} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (17$$

und ebenso, gültig für den Einstellungspunkt R:

$$\frac{\Delta E}{E} = F_1\,\Delta q_1 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (18$$

worin F_1 den (in diesem Falle negativen) Werth hat

$$F_1 = -\left(\frac{\mu_1}{\mu_1 - \mu_1'} + \frac{\tau_1}{\tau_1' - \tau_1}\right) \quad \ldots \ldots \ldots \quad (19$$

Digitized by Google

Wir gelangen daher bezüglich der beiden Einstellungspunkte L und R zu folgendem Resultate:

Der zu erwartende procentische Fehler $\frac{\Delta E}{E}$ ist:

1. proportional der dem Beobachter eigenthümlichen Grösse der Unterschiedsschwelle $\Delta(H'/H)$,
2. proportional dem durch 17 und 19 näher angegebenen Factor F resp. F_1, welcher lediglich abhängt von der physikalischen Beschaffenheit des Schirmes und dessen reciproker Werth deswegen als der für die Einstellungspunkte L und R gültige Empfindlichkeitscoëfficient des Schirmes bezeichnet werden möge.

Der günstigste, also kleinste Werth von F kann, wie aus 17 und 19 unmittelbar ersichtlich, nicht kleiner als 1 werden, steigt vielmehr, wie spätere Zahlenbeispiele zeigen werden, in der Regel auf das Doppelte bis Vierfache jenes Minimalwerthes.

Zu einem ähnlichen Resultate gelangt man bezüglich der Mitteleinstellung M. Man erhält für die Beziehung zwischen $\frac{\Delta E}{E}$ und ΔQ gleichfalls mittels Differentiation der Gleichungen 7 und 8 unter Berücksichtigung von 9

$$\frac{\Delta E}{E} = f \cdot \Delta Q \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (20$$

worin der Werth von f zwar in recht mühseliger und complicirter Weise zu berechnen sein würde, sich jedoch unter der für diesen Zweck ausreichend genauen Annahme gleicher Beschaffenheit beider Seiten des Fleckes reducirt auf

$$f = \frac{1}{\frac{\mu - \tau}{\mu + \tau} + \frac{\tau' - \mu'}{\tau' + \mu'}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (21$$

worin unter $\mu\tau$, $\mu'\tau'$ die Mittelwerthe aus den für beide Seiten vorhandenen Coëfficienten $\mu\tau \ldots$ verstanden sind.

Die Gleichungen 20 und 21 geben also das Resultat: Der zu erwartende procentische Fehler $\frac{\Delta E}{E}$ ist:

1. proportional der dem Beobachter eigenthümlichen Grösse der Unterschiedsschwelle $\Delta\left(\frac{H/H}{H_1'/H_1}\right)$,
2. proportional dem durch 21 näher angegebenen Factor f, welcher lediglich abhängt von der physikalischen Beschaffenheit des Schirmes und dessen reciproker Werth deswegen als der für den Einstellungspunkt M gültige Empfindlichkeitscoëfficient bezeichnet werden möge.

Der günstigste also kleinste Werth von f kann, wie aus 21 hervorgeht, nicht kleiner als $^1/_2$ werden. Derselbe steigt in der Regel gleichfalls auf das Doppelte bis Vierfache jenes Minimalwerthes, wie aus den weiter unten angegebenen Zahlenbeispielen hervorgehen wird.

Für die zweckmässigste Herstellung der Schirme ergibt sich aus 16 und 20 die Vorschrift, die Coëfficienten F und f möglichst klein zu machen. Zufolge der Gleichungen 17 und 21 wird dies sowohl für die Einstellungen L und R als auch für die Einstellung M dadurch erreicht, dass μ' und τ möglichst klein, μ und τ' möglichst gross gewählt werden. Der beste Schirm wird demnach aus einem möglichst matten

Digitized by

weissen, undurchsichtigen Carton bestehen, während gleichzeitig der Fleck möglichst transparent und von geringster, für die Beobachtungsrichtung in Betracht kommender Albedo gewählt wird[1]).

Hierbei ist freilich vorausgesetzt, dass die Grösse des Unterschiedsschwellenwerthes Δq resp. ΔQ eine für jeden Beobachter unveränderliche gegebene sei. Dies trifft thatsächlich insoferne nicht ganz zu, als beide Grössen Δq und ΔQ dann beeinflusst zu werden scheinen, mit welcher Schärfe die Grenzlinie zwischen Fleck und Schirm hervortritt. Bei vollkommener Schärfe tritt ein völliges Verschwinden des Fleckes ein, und der Werth von Δq wird hier ein möglichst kleiner. Sobald jedoch das Grenzgebiet zwischen Fleck und Schirm die geringsten Inhomogenëitäten aufweist, wird die Einstellung erschwert. Aehnliches gilt für die Einstellung M.

Es ist mithin erklärlich, dass die durch passende Wahl der Grössen $\mu\,\tau\ldots$ erreichten Vortheile theilweise wieder verschwinden, wenn es nicht gleichzeitig technisch erreicht wird, jene Grenzlinie in aller Schärfe herzustellen. Bei ungleicher Dicke des Schirmes und des Fleckes wird es nicht gerade leicht sein, diese letztere Bedingung zu erfüllen, während wieder bei gleichmässiger Dicke, also z. B. bei einem eigentlichen Fett- oder Paraffinflecke, die vorhin genannten günstigsten Verhältnisse für $\mu\,\tau\ldots$ schwer zu erzielen sind.

Um den Empfindlichkeitsgrad eines Bunsen'schen Photometers mit demjenigen anderer Photometer zu vergleichen, muss man für die letzteren die unseren Gleichungen 16 und 20 entsprechenden Relationen aufsuchen. Man findet beispielsweise für das Wild'sche Polarisationsphotometer (abgesehen von derjenigen Form desselben, bei welcher Interferenzstreifen beobachtet werden) das Foucault'sche oder auch das verwandte, von mir beschriebene Milchglasplattenphotometer leicht

$$\frac{\Delta J}{J} = 1 \cdot \Delta q$$

worin $\frac{\Delta J}{J}$ mit Rücksicht auf Gleichung 12 unmittelbar an Stelle des früheren $\frac{\Delta E}{E}$ gesetzt werden kann. Dem in Gleichung 16 auftretenden Coëfficienten F entspricht also bei diesen Photometern jener Minimumwerth Eins, welchem F sich beim Bunsen'schen Photometer nur mehr oder weniger stark nähern kann. Wenn mithin F beim Bunsen'schen Photometer thatsächlich Werthe von 2 bis 3 und darüber erreicht, so würde aus diesem Grunde eine zwei- bis dreimal so geringe Empfindlichkeit zu erwarten sein. Dagegen scheint beim Bunsenschen Photometer der Werth Δq ein kleinerer zu werden, wohl in Folge der ausserordentlich innigen Berührung und Umschliessung derjenigen beiden Flächenstücke, deren gleiche Helligkeit abgeschätzt werden soll. Hierdurch wird der durch den höheren Werth des Coëfficienten F bedingte principielle Nachtheil jedenfalls um etwas verringert. Die auf die Mitteleinstellung M bezügliche Gleichung 20 hat einen Coëfficienten f, dessen theoretisch denkbarer Minimumwerth auf $^1/_4$ heruntergeht, und der thatsächlich auch, wie ich gefunden habe, etwas unter Eins heruntergedrückt werden kann. Wäre nun ΔQ, also die Unterschiedsschwelle für Helligkeitscontraste von gleicher Grösse mit Δq, so würde hierdurch die Möglichkeit einer grösseren Empfindlichkeit des Bunsen'schen Photometers im Vergleich mit den übrigen vorhin genannten Photometern schon mit Rücksicht auf den Coëfficienten f gegeben sein. Nach den von mir gemachten Beobachtungen wird jedoch im Allgemeinen ΔQ grösser sein als Δq, so dass dadurch wieder der Vortheil des kleineren f vernichtet wird.

[1]) Einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. H. Krüss zufolge werden in der Gastechnik diejenigen Schirme bevorzugt, bei denen der Helligkeitsunterschied für Schirm und Fleck in der Mittelstellung M am kleinsten ist, bei denen also die drei Punkte $L\,M\,R$ möglichst nahe zusammenfallen. Die Bedingung hierfür ist, dass $\mu + \tau$ möglichst nahe gleich $\mu' + \tau'$ ist. Diese Forderung ist theoretisch genommen völlig vereinbar mit der oben im Texte aufgestellten Forderung eines möglichst grossen Werthes von μ und τ', sowie eines kleinen von μ' und τ.

Digitized by Google

Resultate einiger Beobachtungen.

In Gemeinschaft mit Herrn Dr. C. Michalke habe ich acht verschiedene Schirmsorten einer genauen Prüfung unterzogen, nämlich:

No. 1. Schirm nach Töpler'schem Vorgange aus einem mit kreisförmigem Ausschnitt versehenen Stück weissen Schreibpapiers, auf welches von beiden Seiten je ein Stück Pauspapier gelegt wurde. Diese drei Blätter wurden in durchaus glattem Zustande zusammen in die Fassung des Photometergehäuses ohne gegenseitige Verklebung hineingeschoben.

No. 2. Der Schirm bestand aus zwei dünnen rein weissen Cartons mit zwei genau gleichen kreisförmigen Ausschnitten, welche auf einander gelegt wurden. Zwischen die Cartons wurde ein Stück Pauspapier gelegt.

No. 3. Schirm von Ad. Krüss zusammen mit dem Photometergehäuse vor 2 Jahren bezogen. Derselbe bestand aus mattweissem dünnem Schreibpapier mit kreisrundem Paraffinfleck. Die beiden Seiten des Fleckes hatten etwas verschiedenen Glanz.

No. 4. Desgleichen ein mir im Anfang dieses Jahres freundlichst von Herrn Dr. H. Krüss gesandter Schirm aus mattem ganz schwach graublauem Papier mit Paraffinfleck bestehend.

No. 5. Ein absichtlich auf beiden Seiten ungleich gemachter Schirm, bestehend aus einem Stück weissen Cartons mit kreisförmigem Ausschnitt und einem einseitig darauf geklebten, nicht ausgeschnittenen Stück Pauspapier, welches auf der Aussenseite durch Einreiben mit Graphit schwach grau gefärbt war.

No. 6. Ein Schirm, dessen beide Seiten möglichst gleich gemacht wurden. Derselbe bestand aus zwei mit den gleichen Papierseiten nach aussen zusammengeklebten Stücken weissen Schreibpapiers mit kreisförmigem, nach dem Zusammenkleben gemachten Ausschnitt. Auf beide Seiten wurde je ein Stück Pauspapier und zwar auch mit derselben Papierseite nach aussen geklebt und durch Pressung tadellos glatt und eben gemacht.

No. 7. Schirm aus 2 mit kreisförmigem Ausschnitt versehenen Stücken weissen Schreibpapiers, dazwischen Pauspapier. Alle drei Blätter waren mit einander verklebt und gut gepresst, und die Ränder der Ausschnitte wurden auf das Genaueste zur Deckung gebracht.

No. 8. Dieser Schirm war sammt dem dazu gehörigen Gehäuse durch Vermittlung des Herrn Collegen Gscheidlen von dem hiesigen städtischen Gesundheitsamte entliehen. Der Schirm bestand hier aus geöltem Papier und die sonst als Fleck auftretende Partie bestand aus einem horizontalen, durch weisse Farbe auf beiden Seiten hergestellten Streifen, welcher quer über den ganzen Schirm verlief.

Diese Schirme liessen sich, mit Ausnahme von No. 8, in das von Herrn Ad. Krüss (Hamburg) bezogene Photometergehäuse einschieben. Das letztere war auf einem leicht verschiebbaren Gleitstück einer optischen Bank montirt. Die Länge der letzteren betrug 2 m. Die Entfernungen des Schirmes von den Lichtquellen liessen sich mit beliebig grosser Schärfe ablesen. Es wurden zwei offene Gasflammen mit einander verglichen, welche aus gemeinsamem Hahne gespeist wurden und deren Constanz durch einen Suckow'schen Gasregulator erhalten wurde. Von dem einen Beobachter wurde die Einstellung des Schirmes gemacht, von dem andern die Ablesung und Notirung der Entfernungen. Zunächst stellte ich von der Vorderseite der Photometerbank aus, zehnmal aufeinanderfolgend auf den Punkt L ein, sodann zehnmal auf M und endlich zehnmal auf R. Diese 30 Einstellungen erforderten etwa 18 Minuten. Sodann wurde von der Rückseite der Photometerbank nach Umdrehung des Gehäuses eine gleiche Serie von Einstellungen durch Dr. M. gemacht. Zwischen jeder einzelnen Beobachtung wurde der Schirm merklich verschoben.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerthe solcher Reihen von 10 Beobachtungen zusammen getragen. Ferner sind in den folgenden Colonnen die nach den gebräuchlichen Formeln 10 und 5, sowie die nach den richtigeren Formeln 11 und 6 berechneten Werthe des Intensitätsverhältnisses beider Gasflammen angegeben. Die Intensität der rechts stehenden wurde dabei $= 1$ gesetzt. Der Nullpunkt für die Ablesung der Entfernungen lag bei der links aufgestellten Gasflamme.

Digitized by Google

Datum	Schirm	L		M		R		berechnet J					
								aus L und R nach Gleich. 10		aus M nach Gleich. 5		nach Gl. 11	nach Gl. 6
		Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	M	$L.R$
4./II.	1	87,9	87,2	93,2	92,6	97,0	95,5	0,760	0,743	0,754	0,706	0,751	0,731
2./II.	2	102,2	102,0	98,5	94,4	94,5	89,7	0,941	0,789	0,936	0,858	0,866	0,896
3./II.	3	108,6	106,0	93,6	88,2	78,5	75,9	0,774	0,649	0,766	0,689	0,709	0,726
7./II.	4	99,5	101,9	90,4	93,9	83,8	84,8	0,681	0,783	0,717	0,764	0,730	0,742
14./II.	4	104,7	106,2	97,3	98,6	89,7	89,8	0,897	0,946	0,894	0,922	0,921	0,909
14./II.	4	105,9	107,4	98,0	101,3	89,2	92,9	0,923	1,012	0,905	1,003	0,951	0,966
10./II.	5	115,7	72,7	112,6	74,6	114,4	74,0	1,662	0,353	1,835	0,334	0,766	0,785
4./III.	6	89,8	89,0	99,4	102,6	110,5	111,9	0,975	1,107	1,003	1,020	1,040	1,013
21./II.	7	110,8	111,3	103,3	104,0	94,7	95,2	1,140	1,171	1,118	1,140	1,155	1,129
4./III.	8	104,7	106,0	99,5	102,3	95,5	97,3	0,981	1,096	1,006	1,070	1,037	1,037

Zu dieser Tabelle ist zunächst zu bemerken, dass die für die verschiedenen Schirme und an verschiedenen Tagen erhaltenen Intensitätsverhältnisse unter einander abweichen. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Speisung der beiden Gasflammen durch verzweigte Gummischläuche erfolgte, deren relative Länge mehrmals geändert wurde. Ausserdem war auch die Oeffnung des gemeinsamen Hahnes von Tag zu Tag eine variabele, was gleichfalls Aenderungen in der relativen Helligkeit veranlasste.

Im Uebrigen erkennt man aus der Tabelle, dass sowohl die nach der gebräuchlichen Formel 10 als auch die nach 5 berechneten Werthe von J an der Vorderseite der Bank wesentlich verschieden von denjenigen an der Rückseite sind, während die nach 11 und 6 berechneten Werthe, also die geometrischen Mittel unter einander nur kleinere Abweichungen zeigen. Diese letzteren erklären sich zum Theil noch dadurch, dass für ihre Berechnung die Einstellungen zweier Beobachter combinirt wurden, was namentlich wegen der Mitteleinstellung M kleine persönliche Differenzen mit sich bringt. Am auffallendsten ist der Unterschied der verschiedenen Berechnungsweisen natürlich bei dem absichtlich mit ungleichen Seiten hergestellten Schirm No. 5. Hier differiren die nach den gebräuchlichen Formeln berechneten Werthe um das Fünffache, besitzen also Fehler von 200 bis 300 %, während die nach Gleichung 11 und 6 berechneten Werthe nur noch um weniger als 3 % von einander abweichen.

Zur Berechnung der Empfindlichkeitscoëfficienten $1/f$ und $1/F$ mussten die Grössen $\mu\nu\ldots$ direct empirisch bestimmt werden, oder vielmehr die Verhältnisse einzelner Paare dieser Grössen. Diese Aufgabe liess sich in einfacher Weise mit dem von mir beschriebenen Milchglasplattenphotometer[1]) lösen. Zu diesem Zwecke war in den drehbaren Tubus desselben und zwar möglichst nahe dem Reflexionsprisma ein kreisförmiges Diaphragma eingesetzt, dessen Durchmesser etwas kleiner als die Hälfte des Fettflecks war und dessen Oeffnung durch die verticale Kante des Reflexionsprismas halbirt wurde. Nach Entfernung der Gläser aus dem drehbaren Tubus wurde letzterer so gestellt, dass die Sehrichtung in die Symmetrieebene des Bunsen'schen Photometergehäuses, also senkrecht zur optischen Bank, fiel. Es wurde der drehbare Tubus so nahe wie möglich an das Gehäuse geschoben und nun abwechselnd auf Schirm und Fleck der einen Seite gerichtet. Die Einstellung der im festen Tubus vorhandenen Milchglasplatte ergab sofort ein relatives Maass der Helligkeiten von Schirm und Fleck. Es war nur noch nöthig, den Schirm des Bunsen'schen Photometers so zu beleuchten, dass die Helligkeiten von Schirm und Fleck entweder

[1]) Vgl. d. Journ. 1885 S. 262.

nur von reflektirtem oder nur von transparentem Lichte herrührten. Dies liess sich zur Bestimmung der beiden Verhältnisse μ/μ' und τ'/τ einfach dadurch erreichen, dass der Zutritt des Lichtes zum Schirm auf einer Seite durch vorgesetzte Kapsel versperrt wurde. Zur Bestimmung von μ/τ' wurde mittels der voraufgegangenen Beobachtungen diejenige Stelle M der Bank aufgesucht, an welcher von beiden Gasflammen gleiche Lichtmengen auf den Schirm fielen. Nun wurde abwechselnd der Lichtzutritt von rechts und links gesperrt, so dass bei Einstellung auf den Fleck nur das von rechts kommende transparente Licht und bei Einstellung auf den Schirm nur das von links kommende reflektirte Licht beobachtet wurde.

Die so beobachteten relativen Werthe von $\mu, \tau, \ldots$ waren offenbar genau dieselben, welche auch für die Benutzung des Bunsen'schen Photometers in Betracht kamen und den obigen theoretischen Formeln zu Grunde gelegt sind.

Die folgende Tabelle enthält diese aus je 6 bis 9 Einzelbeobachtungen gewonnenen Verhältnisse, aus welchen dann mittels der Formeln 17, 19 und 21 die Coëfficienten $F F_1 f$ berechnet sind. Zur Berechnung von f wurden die Mittelwerthe der Beobachtungen auf der rechten und linken Schirmseite gezogen.

Schirm	$a = \frac{\mu}{\mu'}$	$b = \frac{\tau'}{\tau}$	$c = \frac{\mu}{\tau}$	$d = \frac{\tau'}{\mu'}$	$cb = \frac{\mu}{\tau'}$	$a_1 = \frac{m}{m'}$	$b_1 = \frac{\tau_1'}{\tau_1}$	$c_1 = \frac{m}{\tau_1}$	$d_1 = \frac{\tau_1'}{m'}$	$c_1 b_1 = \frac{m}{\tau_1'}$
1	1,71	3,48	(1,81)	(1,24)	1,38	1,57	3,58	(1,84)	(1,17)	1,35
2	4,54	25	—	(2,33)	1,95	4,01	25	—	—	1,61
3	1,91	1,71	(2,74)	(1,21)	1,60	1,83	1,86	(2,76)	1,23	(1,48)
4	1,93	3,51	(6,18)	1,10	—	1,84	3,31	(5,42)	1,13	—
5	3,23	9,83	26,34	1,21		1,39	8,16	8,55	1,33	—
6	1,75	10,76	(12,38)	1,52	—	1,66	10,97	(11,87)	1,53	
7	3,76	6,47	(13,26)	1,83	—	3,26	6,01	(11,09)	1,77	—
8	1,38	2,66	4,94	0,74	—	1,43	2,72	5,36	0,72	—

Die eingeklammerten Zahlen sind berechnet.

Schirm	Mittelwerthe				berechnet nach Gleichung 17	19	21	$\frac{\tau' - \tau}{\mu - \mu'}$
	a	b	c	d	F	F_1	f	
1	1,64	3,53	4,82	1,20	2,81	3,14	1,34	1,24
2	4,32	—	—	—	1,28	1,33	0,71	0,65
3	1,88	1,78	2,75	1,22	3,47	3,66	1,77	0,54
4	1,89	3,41	5,80	1,11	2,47	2,62	1,32	0,84
5	—	—	—	—	—	—	—	—
6	1,70	10,86	12,12	1,52	2,44	2,62	0,95	1,84
7	3,51	6,24	12,17	1,80	1,51	1,62	0,87	0,56
8	1,41	2,69	5,15	0,73	4,22	3,90	1,92	1,20

Die letzte Colonne in dieser Tabelle bezieht sich auf die Anmerkung S. 700 diese Werthe charakterisiren den Schirm, insofern er ein positiver oder negativer ist. Im ersteren Falle sind die Werthe $\frac{\tau' - \tau}{\mu - \mu'} > 1$ im zweiten Fall < 1. Der Schirm No. 8 ist nur scheinbar

ein positiver, da bei demselben der eigentliche Schirm transparenter ist als der den Fleck vertretende Streifen.

Man erkennt nun sofort die sehr grossen Verschiedenheiten, welche bei verschiedener Constructionsweise für die Grössen $\mu/\mu' \ldots$., sowie auch für die Empfindlichkeitscoëfficienten resultiren. Die letzteren sind den Werthen F, f reciprok, und es sind daher die Schirme mit kleinsten f oder F die besten.

Auf diejenigen Consequenzen psychophysischer Natur, welche sich mittelst der Relationen 16, 18 und 20 aus der directen Bestimmung von $\frac{\Delta E}{E}$ einerseits und F und f andererseits für die Werthe Δq und ΔQ ergeben, soll hier nicht eingegangen werden.

Als Resultat der angestellten Versuche ergibt sich:

1. Bei Benutzung des Bunsen'schen Photometers muss mit Ausnahme der auf Substitution beruhenden Beobachtungsmethoden eine Vertauschung der Schirmseiten (event. dafür Vertauschung der verglichenen Flammen, oder Umkehr des Photometergehäuses) vorgenommen werden, falls nicht beide Schirmseiten genau gleich beschaffen sind. Letzteres ist in der Regel bei den in der Praxis angewandten Schirmsorten nicht der Fall.
2. Durch directe Bestimmung der Reflections- und Transmissionscoëfficienten des Schirmes lassen sich die Empfindlichkeitscoëfficienten des Bunsen'schen Photometers ermitteln. Die reciproken Werthe der letzteren übersteigen bei den gebräuchlichen Schirmsorten den theoretisch möglichen kleinsten Werth um das 2 bis 4 fache. Dieselben scheinen einer beträchtlichen Reduction fähig zu sein.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen.

Von Dr. Eugen Schilling, Assistent an der Gasanstalt in München.

(Fortsetzung.)

Eigene Versuche.

I. Stickstoffbestimmungen.

Unter denjenigen Methoden, welche den Stickstoff als solchen volumetrisch bestimmen, ist die Dumas'sche die gebräuchlichste. Die Substanz wird mit Kupferoxyd verbrannt, der in elementarem Zustande entweichende Stickstoff durch eine Schichte glühenden Kupfers geleitet und über Kalilauge aufgefangen. Letztere absorbirt die bei der Verbrennung sich bildende Kohlensäure und ebenso diejenige Kohlensäure, welche zum Austreiben der Verbrennungsproducte von rückwärts durchgeleitet werden muss. In ihrer Anwendung zur Stickstoffbestimmung in Kohle und Coke zeigt aber diese Methode verschiedene Uebelstände. Kohle und Coke verbrennen in einer Kohlensäureatmosphäre sehr schwer und selbst ein hoher Hitzegrad genügt nicht mehr, um die letzten Antheile der Substanz völlig zu Kohlensäure zu verbrennen. Es sei gleich hier bemerkt, dass die Hauptschwierigkeit der Stickstoffbestimmung in Kohle und namentlich in Coke darin liegt, dass der Stickstoff nur in sehr geringer Menge darin enthalten, und von einem Material eingeschlossen ist, welches seiner Oxydation grossen Widerstand entgegensetzt. Berücksichtigt man, dass ungefähr auf 1 Theil Stickstoff 100 Theile Kohle zu Kohlensäure oxydirt resp. verbrannt werden müssen, und dass ferner, namentlich bei Coke, der Kohlenstoff, selbst wenn die Substanz sehr fein gepulvert ist, bei Anwendung hoher Hitzegrade sich mit einer schützenden Hülle von schmelzenden Aschenbestandtheilen umgibt, so ist es klar, dass es schwierig sein muss, eine völlige Verbrennung, und also auch eine vollständige Gewinnung des eingeschlossenen Stickstoffs

Digitized by Google

zu erzielen. Die Dumas'sche Methode zeigt auch einen Uebelstand darin, dass die aus Marmor erzeugte Kohlensäure schwer ganz luftfrei zu erhalten ist, und deshalb leicht zu hohe Resultate liefert. Foster modificirte für seine Zwecke die Methode in der Weise, dass er statt des Kohlensäurestromes die Sprengl'sche Luftpumpe anwandte, und sowohl die Luft vor Beginn der Verbrennung als auch die Verbrennungsproducte selbst damit absaugte. Das Rohr wurde dabei stets unter einem Druck erhalten, der geringer war, als der Atmosphärendruck. Wenn hierdurch allerdings ein wesentlicher Fehler umgangen wurde, so bleiben doch noch die oben erwähnten Uebelstände, welche die grosse Menge der durch die Verbrennung entstehenden Kohlensäure mit sich bringt, bestehen.

Nicht geringere Uebelstände besitzt die Varrentrap-Will'sche Methode der Verbrennung mit Natronkalk für die vorliegenden Zwecke. Das völlige Verbrennen der Substanz ist hier von besonderer Schwierigkeit, und Foster erwähnt, dass er selbst nach 6 bis 8stündigem Glühen dasselbe nicht erreichen konnte. Die gleiche Erfahrung hatte auch Schmitz bei seinen Bestimmungen gemacht und gefunden, dass beim Auflösen des Natronkalkes sich noch unverbrannte Kohle zeigte. In noch erhöhtem Maasse ist dies natürlich bei Coke der Fall.

Modificirte Verfahren von Stutzer und Reitmair[1]), welche im eisernen Verbrennungsrohre ausgeführt werden, haben mir ebenfalls unsichere Resultate gegeben, und zwar auch namentlich deswegen, weil es mir nicht gelang, einen völlig stickstofffreien Natronkalk zu erlangen, der bei dem langen Glühen, und den ohnehin nur sehr geringen Stickstoffmengen, welche zu der Bestimmung erhalten werden, das Resultat nicht wesentlich beeinflusste.

Foster untersuchte zum Vergleiche der verschiedenen Methoden eine und dieselbe Kohlensorte nach 3 Methoden:

a) Erhitzen mit Natronkalk.

Die Kohle gab Stickstoff	1.	1,684%
	2.	1,708%
	Mittel	1,696%

b) Erhitzen mit Kupferoxyd im Kohlensäurestrom.

Die Kohle gab Stickstoff	1.	2,01%
	2.	2,03%
	3.	1,90%
	Mittel	1,98%

c) Erhitzen mit Kupferoxyd im Vacuum.

	1.	1,83%
	2.	1,76%
	3.	1,70%
	Mittel	1,76%

Die äussersten Werthe sind demnach bei

	a) No. 1	1,684%
	b) No. 2	2,030%
und die grösste Differenz		0,346%

Die Resultate der Methode a und c differiren höchstens um 0,146%, dagegen erscheinen die Resultate der Methode b auffallend hoch. Diese verhältnissmässig grossen Differenzen sind ein neuer Beweis dafür, dass die älteren Methoden in ihrer Anwendung auf Kohle und Coke unsicher und unzuverlässig sind.

[1]) Stutzer und Reitmair, Chemikerztg. 1885 (8. Nov.) IX. Jahrg.

Im Jahre 1883 ist von Kjeldahl eine Methode zur Stickstoffbestimmung in vegetabilischen Stoffen angegeben worden, welche seitdem vielfach auf landwirthschaftlichen Stationen angewendet wird und sehr zufriedenstellende Resultate liefert.

Das Princip der Kjeldahl'schen Methode[1]) besteht darin, die betreffende Substanz einige Zeit mit einer reichlichen Menge concentrirter Schwefelsäure bis auf eine dem Siedepunkte der Säure naheliegende Temperatur zu erhitzen, und die so erhaltene Lösung mit überschüssigem trocknem, pulverigem Permanganat zu oxydiren. Unter diesen Umständen wird der in organischen Verbindungen anwesende Stickstoff vollständig als schwefelsaures Ammoniak abgegeben, das nach beendigter Oxydation und Uebersättigung mit Natron einfach abdestillirt werden kann, um nach den gewöhnlichen Methoden bestimmt zu werden. Die Kjeldahl'sche Methode wurde in manchen Details modificirt, so z. B. von O. Reitmair und A. Stutzer[2]) welche statt des Permanganats zur Oxydation Quecksilberoxyd zusetzen, und dieses nach beendeter Aufschliessung mit Schwefelnatrium ausfällen.

Wenn die Kjeldahlsche Methode sich durch ihre Brauchbarkeit besonders zur Untersuchung des Stickstoffgehaltes in Getreidearten, Bier und Würzextracten, Hefe und anderen Producten der Landwirthschaft und der chemischen Technik eingebürgert hat, so ist sie für die Zwecke der Stickstoffbestimmung in Steinkohle und Coke allen übrigen vorzuziehen. Sie ist nicht nur bequem und leicht ausführbar, sondern übertrifft, was Verlässigkeit der Resultate anlangt, alle bisher üblichen Methoden. Die schon früher hervorgehobene Widerstandsfähigkeit von Kohle und Coke war die Ursache, dass weder Kupferoxyd noch Natronkalk übereinstimmende Resultate liefern konnten. Weder feines Pulverisiren, noch inniges Mischen mit der oxydirenden Substanz konnten verhüten, dass nach dem Verbrennen noch unaufgeschlossene Theilchen der Kohle oder Coke zurückblieben.

Der wesentliche Vortheil der Kjeldahl'schen Methode liegt nun darin, dass die Reaction zwischen dem festen Körper und der lebhaft eingreifenden Oxydationsflüssigkeit erfolgt, so dass sich, wenn ersterer nur genügend fein pulverisirt, kein Theilchen der Reaction entziehen kann. Das Eingreifen der Schwefelsäure ist deutlich sichtbar durch die anfangs auftretende starke Entwicklung von schwefliger Säure. Nach einiger Zeit hört dieselbe nahezu auf, und die ruhig kochende Flüssigkeit beginnt sich heller zu färben, bis schliesslich die wasserhelle Farbe der Flüssigkeit anzeigt, dass die Oxydation vollendet ist.

Ich verzichte darauf, die eigenen vergleichenden Resultate, die ich mit Natronkalk erhielt, hier anzuführen, da letztere durchaus unzuverlässig und ungenau ausfielen.

S. Schmitz[3]) veröffentlichte, während ich meine Versuche mit der Kjeldahl'schen Methode machte, gleichzeitig eine Anwendung derselben zur Stickstoffbestimmung in Steinkohle und Coke und bestätigt deren Vorzüge vollkommen. Er hebt auch besonders hervor, dass die neue Methode mehr Stickstoff liefert, als die mit Natronkalk. So gab z. B. eine Kohle, deren Stickstoffgehalt durch die Kjeldahl'sche Methode genau zu 1,77% ermittelt wurde, mit Natronkalk bei Anwendung von 0,35 g nach dreistündiger Verbrennungsdauer 1,61%. Dahingegen wurde bei Anwendung von 0,7 g Substanz 1,16 und 0,95% erhalten. Nach der neuen Methode weiter behandelt ergaben die erste Probe noch 0,54, und die zweite Probe noch 0,78%.

1. Probe	2. Probe
1,16	0,95
+ 0,54	+ 0,78
1,70	1,73

Es würde zu weit führen, alle Vortheile, welche die Bestimmung nach Kjehldahl bietet, hier hervorzuheben, und ich begnüge mich damit, im Folgenden an einem Beispiele

[1]) Kjehldahl Fresenius, Zeitschr. f. anal. Chemie Bd. 22 S. 366.
[2]) O. Reitmair und A. Stutzer, Chemikerztg. 1885 No. 76.
[3]) S. Schmitz, Stahl und Eisen 1886 No. 1 S. 47.

kurz zu schildern, in welcher Weise dieselbe ausgeführt wurde, und welche Resultate mit ihr erzielt wurden.

Beispiel: Stickstoffbestimmung in der westfälischen Kohle »Consolidation«.

Bestimmung I.

Es wurden 0,7483 g der sehr fein pulverisirten Kohle abgewogen und in einem runden Kochkölbchen von etwa 150 ccm Inhalt mit 1 g Quecksilberoxyd und 25 ccm concentrirter, reiner Schwefelsäure zusammengebracht. (Die Schwefelsäure war vorher mit Zink, Jodkali und Stärke auf ihre Reinheit geprüft worden.) Vier derartige Kölbchen kamen jedesmal in stark geneigter Stellung auf ein Drahtnetz und wurden anfangs schwach, später stark zum Sieden erhitzt. Das Kochen erfolgte ruhig, ohne Schäumen oder Uebespritzen. Nach 4 bis 6 Stunden war die Flüssigkeit wasserhell. Der Inhalt wurde nun in einen grösseren Kochkolben, welcher durch fliessendes Wasser gut gekühlt war, gespült, und zunächst die überschüssige Säure durch concentrirte Natronlauge eben gesättigt, bis ein gelber Niederschlag von Quecksilberoxyd entstand. Das Quecksilber wurde dann in der so neutralisirten Lösung mit gelbem Schwefelnatrium ausgefällt. Das Schwefelnatrium war in der Weise hergestellt worden, dass ½ l reiner concentrirter Natronlauge mit Schwefelwasserstoff gesättigt und dann ein weiterer ½ l Natronlauge hinzugefügt wurde. 30 bis 40 ccm dieser Lösung genügten, um das Quecksilber auszufällen. Jedesmal wurde eine kleine Probe der Flüssigkeit abfiltrirt, das Filtrat nochmals mit Schwefelnatrium auf Quecksilber geprüft und in den Kolben zurückgegeben. Hierauf wurden weitere 10 ccm der Schwefelnatriumlösung im Ueberschusse zugesetzt und rasch 30 ccm Natronlauge hinzugefügt. Das Ganze wurde bis auf etwa ¼ l mit Wasser verdünnt, und dann mit dem Destillationsapparat verbunden. Zur Verhütung des Stossens setzte ich einige kleine Bimssteinstückchen zu, welche ihren Zweck ebenso gut erfüllten, wie Zink, und nicht so leicht zu einem Uebespritzen von Alkali Veranlassung gaben. Das Ende der Destillation war daran zu erkennen, dass der ganz concentrirte Kolbeninhalt zu stossen begann. Das Ammoniak war stets mit den Wasserdämpfen vollständig übergegangen.

Die Vorlage enthielt 20 ccm Zehntel Normalsäure. Das mit Rosolsäure versetzte Destillat verbrauchte in dem gewählten Beispiele zur Neutralisation 11,5 ccm Zehntel Normalnatronlauge.

Berechnung: 20,0 ccm Säure vorgelegt
11,5 » Lauge zurücktitrirt
8,5 ccm Säure sind vom Ammoniak gesättigt.

Der Titer der Säure war 0,001607.

Es entsprach sonach 1 ccm 0,001607 g Ammoniak oder nach der Gleichung

$$NH_3 : N = 17 : 14$$

$$0{,}001607 \times \frac{14}{17} = 0{,}001324 \text{ g Stickstoff,}$$

es ergibt sich hieraus die gesuchte Menge Stickstoff zu

$$8{,}5 \times 0{,}001324 = 0{,}011254 \text{ g}$$

oder da 0,7483 g Substanz verwendet worden waren:

$$0{,}7483 : 100 = 0{,}011254 : x$$

$$x = \frac{1{,}1254}{0{,}7483} = 1{,}50\,\%\ \text{N.}$$

Bestimmung II.

Abgewogen 0,8816 g Substanz.

Mit 1 g Quecksilberoxyd und 25 ccm concentrirter Schwefelsäure gekocht; das Quecksilber ebenso ausgefällt, wie in Bestimmung I, mit Natronlauge übersättigt und abdestillirt.

Berechnung: 20,0 ccm Säure vorgelegt
10,1 » Lauge zurücktitrirt
9,9 ccm Säure sind vom Ammoniak gesättigt.

$$9{,}9 \times 0{,}001324 = 0{,}0131076 \text{ g Stickstoff}$$

oder da 0,8816 g Substanz verwendet worden waren:

$$0{,}8816 : 100 = 0{,}0131076 : x$$

$$x = \frac{1{,}31076}{0{,}8816} = 1{,}49\,\%\ \text{N.}$$

Digitized by Google

Auf dieselbe Weise wurden alle Kohlenproben, welche mir zu den Versuchen zur Verfügung standen, untersucht.

Es sind dies acht Sorten Kohlen, welche in den Gasanstalten Deutschlands hauptsächlich Verwendung finden, und zwar sind sechs davon eigentliche Steinkohlen, die beiden andern sind keine eigentlichen Steinkohlen, sondern bituminöse Kohlen, welche in der Gasindustrie als Zusatzkohlen verwendet werden, um eine höhere Leuchtkraft des Gases zu erzielen. Von den sechs Gaskohlen sind fünf aus den wichtigsten deutschen Steinkohlenbecken, dem westfälischen, dem Saar-, dem schlesischen, dem sächsischen und dem böhmischen Becken entnommen, die sechste ist eine englische Kohle aus dem Becken von New-Castle.

Aus jedem der wichtigsten Kohlenbezirke ist demnach eine Probe untersucht, welche jedoch nicht als Repräsentant, sondern nur als Beispiel der Kohlen dieses Beckens zu betrachten ist. Die genauen Namen und Bezeichnungen derselben sind in Folgendem angegeben. Der Einfachheit wegen werden im weiteren Verlauf der Arbeit die Kohlen nur mehr mit dem Namen der Becken, denen sie entnommen sind, bezeichnet werden.

Untersuchte Kohlensorten.

I. Gaskohlen.

1. Steinkohle aus dem westfälischen Kohlenbecken: »Consolidation«.
2. » » » Saarbecken: »Heinitz I«.
3. » » » schlesischen Becken: »Königin Louisen-Grube«.
4. » » » sächsischen (Zwickauer) Kohlenbecken: »Bürgergewerkschaft«.
5. » » » böhmischen (Pilsner) Becken: »fürstl. Thurn und Taxis'sche Gruben bei Littiz«.
6. » » » englischen Kohlenbecken von New-Castle: »Boldon gas coal«.

II. Zusatzkohlen.

7. Cannelkohle aus dem böhmischen (Pilsner) Becken: »Plattenkohle«.
8. Braunkohle aus dem böhmischen Becken bei Falkenau: »Falkenauer Braunkohle«.

Von jeder dieser Kohlensorten wurden mindestens zwei Stickstoffbestimmungen gemacht, deren Resultat in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt ist. Die Kohlen sind in dieser Tabelle nach dem Stickstoffgehalt in absteigender Reihenfolge geordnet.

Stickstoffgehalt der Kohlensorten[1]).

Bezeichnung der Kohle	100 Theile Kohle geben N	
	einzelne Versuche	Mittel
	%	%
westfälische Kohle . . .	1,50 bis 1,49	1,50
englische Kohle	1,49 » 1,40	1,45
schlesische Kohle . . .	1,38 » 1,35	1,37
böhmische »	1,38 » 1,34	1,36
sächsische »	1,25 » 1,15	1,20
Saar-Kohle	1,09 » 1,02	1,06
Plattenkohle	1,51 bis 1,46	1,49
Braunkohle	0,56 » 0,48	0,52

[1]) Die beiden Zusatzkohlen sind ihres durchweg abweichenden Verhaltens wegen getrennt aufgeführt.

In gleicher Weise wie in den Kohlen wurde auch der Stickstoffgehalt der betreffenden Cokesorten bestimmt.

Die obigen acht Kohlensorten wurden in Chargen zu je 150 kg in einer Retorte eines Münchener Generatorofens, welche nur zu den Versuchen diente, in je vier Stunden abdestillirt[1]) und die gewonnene Coke in eine eiserne Kiste gebracht, in welcher das Ablöschen in der Weise erfolgte, dass ein fester eiserner Deckel luftdicht aufgeschraubt wurde, und somit ein Fortbrennen der Coke unmöglich war. Durchschnittsproben der so auf ganz gleiche Weise gewonnenen Cokesorten wurden nach der Kjeldahl'schen Methode untersucht.

Beispiel: Stickstoffbestimmung in der Coke aus der westfälischen Kohle »Consolidation«.

Bestimmung I.

Abgewogen: 0,6655 g Coke (fein gepulvert).

Hiezu 1 g Quecksilberoxyd und 30 ccm concentrirte reine Schwefelsäure. Während des Kochens in kleinen Portionen allmählich 1 g gepulvertes Permanganat zugesetzt. Die Kölbchen mussten öfters umgeschwenkt werden, damit die Oxydation eine vollständige war. Nach beendeter Aufschliessung wurde der Inhalt ebenso, wie bei den Kohlenproben mit Natronlauge neutralisirt und das Quecksilber mit Schwefelnatrium ausgefällt.

Berechnung: 20,0 ccm Säure vorgelegt
13,1 » Lauge zurücktitrirt
6,9 ccm sind vom Ammoniak gesättigt

entsprechend

$$6{,}9 \times 0{,}001324 = 0{,}0091356 \text{ g N.}$$

$$0{,}6655 : 100 = 0{,}0091356 : x$$

$$x = \frac{0{,}91356}{0{,}6655} = 1{,}37\,\% \text{ N.}$$

Bestimmung II.

Abgewogen: 1,0145 g Coke

ebenso behandelt wie die erste Probe.

Berechnung: 20,0 ccm Säure vorgelegt
9,7 » Lauge zurücktitrirt
10,3 ccm sind von Ammoniak gesättigt

entsprechend

$$10{,}3 \times 0{,}001324 = 0{,}013637 \text{ g N.}$$

$$1{,}0145 : 100 = 0{,}013637 : x$$

$$x = \frac{1{,}3637}{1{,}0145} = 1{,}34\,\% \text{ N.}$$

Als Stickstoffgehalt der verschiedenen Cokesorten wurden die Werthe der folgenden Tabelle (S. 713) gefunden:

Die Zahlen der Einzelversuche weichen im ungünstigsten Falle um 0,1 % von einander ab, zeigen jedoch im Durchschnitte eine ziemlich gute Uebereinstimmung. Besonders weisen die Zahlen der Stickstoffmengen in der Coke keine derartigen Differenzen mehr auf, wie die älteren Angaben.

Ein Blick auf die bei der Kohle erhaltenen Mittelwerthe zeigt, dass bei den untersuchten Kohlen der höchste Stickstoffgehalt 1½ % der Kohle nicht übersteigt, aber auch mit Ausnahme der einzigen Braunkohle nicht unter 1 % herabsinkt. Der Stickstoffgehalt bewegt sich also in viel engeren Grenzen, als man früher annahm. Einen auffallend niederen Werth zeigt die Falkenauer Braunkohle.

[1]) In 4 Stunden waren alle Kohlensorten fast vollkommen ausgegast.

Digitized by Google

Stickstoffgehalt der Cokesorten.

Coke aus der	100 Theile Coke geben N	
	einzelne Versuche	Mittel
	%	%
schlesischen Kohle . . .	1,40 bis 1,38	1,39
englischen Kohle . . .	1,37 » 1,36	1,37
sächsischen Kohle . . .	1,38 » 1,36	1,37
westfälischen Kohle . .	1,37 » 1,34	
	1,33	1,35
Saarkohle	1,29 » 1,19	
	1,29 » 1,19	1,24
böhmischen Kohle . . .	1,26 » 1,18	1,22
Plattenkohle	1,00 bis 0,99	1,00
Braunkohle	0,61 » 0,56	0,58

Es ist in neuerer Zeit in einigen Arbeiten über Steinkohlen hervorgehoben worden, dass für eine ganze Reihe von Erscheinungen bei der Destillation ein gewisser Zusammenhang mit dem Sauerstoff der Kohlensubstanz unverkennbar sei. So zeigte sich zunächst bei den Versuchen von Bunte, dass mit steigendem Sauerstoffgehalt eine Steigerung der flüssigen Nebenproducte, Theer und Gaswasser Hand in Hand gehe; dass ferner, wenn auch nicht mit absoluter Regelmässigkeit der Gehalt des Gases, sowohl an Kohlenoxyd, wie an Kohlensäure im Zusammenhang mit dem Sauerstoff stehe. Es ist sogar in den Berichten der Pariser Gasgesellschaft[1]) soweit gegangen, dass der Sauerstoff als Ausgangspunkt zur Aufstellung verschiedener Kohlentypen zu Grunde gelegt wird, welche je nach der Höhe des Sauerstoffgehaltes verschiedenes Verhalten bei der Destillation zeigen. Da in keiner dieser Arbeiten von dem Verhältnisse des Stickstoffes zu dem Sauerstoffe die Rede ist, ja sogar in wenigen Fällen beide einzeln neben einander bekannt sind, so wird es Interesse bieten, auch hierüber an dieser Stelle einige Zahlen anzuführen.

Die nachfolgenden Zahlen sind alle auf wasserfreie Kohlensubstanz bezogen. Die erste Reihe, welche die Summe von Sauerstoff und Stickstoff angibt, ist den von Dr. Bunte für dieselben Kohlen mitgetheilten Analysen entnommen.

In folgender Tabelle sind die Kohlen nach aufsteigendem Sauerstoffgehalt geordnet.

Stickstoff und Sauerstoff der Kohlensubstanz.

Kohlen	1. westfälische Kohle	2. englische Kohle	3. schlesische Kohle	4. Saarkohle	5. böhmische Kohle	6. sächsische Kohle	7. Plattenkohle	8. Braunkohle
N + O	7,36	7,29	8,98	9,41	10,92	10,92	9,26	12,07
N	1,64	1,55	1,33	1,15	1,55	1,50	1,81	0,61
O	5,72	5,74	7,65	8,26	9,37	9,42	7,45	11,46

Man sieht, dass im Allgemeinen der Stickstoffgehalt mit steigendem Sauerstoffgehalt der Kohlensubstanz abnimmt, dass die sauerstoffärmste, die westfälische Kohle, nahezu am meisten,

[1]) D. Journ. 1886 No. 22 S. 617 und No. 25 S. 709.

die sauerstoffreichste, die Falkenauer Braunkohle, am wenigsten Stickstoff enthält. Auch bei den dazwischenliegenden Kohlensorten trifft der Satz annähernd zu. Die schlesische und die Saarkohle scheinen nicht in die Reihe zu passen, indem die Werthe für den Stickstoff zu rasch abnehmen. Man darf jedoch nicht vergessen, dass die Bestimmung des Sauerstoffes in der Elementaranalyse nur als Differenz erfolgt, und deshalb auf keine sehr grosse Genauigkeit Anspruch machen kann, so dass diese Schwankungen leicht in die Fehlergrenzen des Versuches fallen können. Im ganzen lässt sich constatiren, dass der Stickstoff mit dem Sauerstoff der Kohlensubstanz in umgekehrtem Verhältniss steht. Es hängt diese Erscheinung wohl mit dem Alter der Kohle zusammen. Dem Uebergange der Cellulose in Kohle entsprechend nimmt der Kohlenstoff immer mehr zu und, wie wir sehen, mit ihm auch der Stickstoff.

Die Braunkohle besitzt auf wasserfreie und aschenfreie Substanz bezogen einen Gehalt an Kohlenstoff 78,81 %, Stickstoff 0,61 %, Sauerstoff 11,46 %, während die ältere westfälische Kohle einen Gehalt an Kohlenstoff 86,05 %, Stickstoff 1,64 %, Sauerstoff 5,72 % aufweist.

Betrachten wir nun die Werthe, welche die Stickstoffbestimmungen in der Coke ergeben haben, so finden wir bei einigen Cokesorten eine merkwürdige Uebereinstimmung der Stickstoffmengen in den verschiedenen Cokearten. Mit Ausnahme der Zusatzkohlen beträgt hier der grösste Unterschied nur 0,17 %, indem die Schwankungen sich innerhalb 1,22 und 1,39 % bewegen, und in den ersten vier der aufgeführten Cokesorten der Stickstoffgehalt nahezu gleich ist, während er doch in den zugehörigen Kohlen von 1,20 bis 1,50 schwankt.

Durch die Kenntniss des Stickstoffgehaltes der Kohlen- und Cokesorten sind wir nun in der Lage angeben zu können, wieviel von dem in der Kohle enthaltenen Stickstoff bei dem angewandten Destillationsverfahren einerseits in der Coke zurückbleibt, und wieviel von demselben andererseits in flüchtiger Form mit den Gasen entweicht. Der letztere Antheil ergibt sich ohne weiteres als Differenz des in der Kohle enthaltenen »Gesammtstickstoffs« und des in der Coke bestimmten »fixen Stickstoffs«.

Um diesen Schluss auf das Verhältniss ziehen zu können, wie sich der Stickstoffgehalt der Kohle in fixen und flüchtigen scheidet, ist es nöthig, das Gewicht an Coke in Betracht zu ziehen, das sich bei der Destillation von 100 Gewichtstheilen Kohle ergibt, und die oben für den Stickstoffgehalt der Coke angeführten Zahlen auf 100 Gewichtstheile Kohle zu reduciren. In Procenten ausgedrückt wurde aus 100 Gewichtstheilen Kohle an Coke erhalten:

Cokegewichte.

1. englische Kohle gibt	74,2 % Coke
2. westfälische » »	71,4 % »
3. schlesische » »	68,5 % »
4. Saar- » »	68,3 % »
5. böhmische » »	63,3 % »
6. sächsische » »	62,7 % »
7. Plattenkohle »	56,3 % »
8. Falkenauer Braunkohle gibt	40,5 % »

Multiplicirt man nun den Stickstoffgehalt der Coke mit den hier angeführten Procentzahlen und dividirt mit 100, so erhält man Zahlen, welche angeben, wieviel Gewichtstheile fixen Stickstoffs aus 100 Theilen Kohle erhalten wurden.

So liefert z. B. die westfälische Kohle 71,4 % Coke; die Coke enthält 1,35 % Stickstoff. Aus 100 Theilen westfälischer Kohle werden sonach $\frac{71,4 \times 1,35}{100} = 0,96$ % fixer Stickstoff erhalten. Die Differenz $1,50 - 0,96 = 0,54$ ist der flüchtige Stickstoff.

Die Resultate der Vertheilung des Gesammtstickstoffs sind in der folgenden Tabelle verzeichnet.

Vertheilung des Stickstoffs.

I.

Auf 100 Theile Kohle kommen:

Vertheilung des Stickstoffs	1. westfälische Kohle	2. englische Kohle	3. schlesische Kohle	4. böhmische Kohle	5. sächsische Kohle	6. Saarkohle	7. Plattenkohle	8. Braunkohle
gesammter . . .	1,50	1,45	1,37	1,36	1,20	1,06	1,49	0,52
fixer	0,96	1,02	0,95	0,77	0,86	0,85	0,56	0,23
flüchtiger . . .	0,54	0,43	0,42	0,59	0,34	0,21	0,93	0,29

Geht man statt von dem Gewichte der Kohle von dem Gesammtgehalte an Stickstoff in der Kohle aus, indem man diesen = 100 setzt, so zeigt sich die Vertheilung vielleicht noch übersichtlicher in folgender Weise.

II.

Auf 100 Theile Stickstoff kommen:

Vertheilung des Stickstoffs	1. Saarkohle	2. sächsische Kohle	3. englische Kohle	4. schlesische Kohle	5. westfälische Kohle	6. böhmische Kohle	7. Braunkohle	8. Plattenkohle
gesammter . . .	100	100	100	100	100	100	100	100
fixer	80	72	70	69	64	57	44	38
flüchtiger . . .	20	28	30	31	36	43	56	62

Aus der letzten Tabelle ist wiederum ersichtlich, dass die Kohlen 7 und 8 eine ganz extreme Stellung einnehmen. Bei den sechs Gaskohlensorten ist stets der fixe Theil des Stickstoffs grösser als der flüchtige, und schwankt das Verhältniss beider von dem Minimum 1,3 : 1 bei den böhmischen, bis zum Maximum 4 : 1 bei den Saarkohlen. Die Platten- und Braunkohlen zeigen umgekehrt einen geringeren Gehalt an fixem und einen höheren an flüchtigem Stickstoff.

Während der Gesammtstickstoffgehalt der Kohle mit dem Sauerstoff im umgekehrten Verhältniss zu stehen schien, zeigt der flüchtige Stickstoff, weder mit dem Gesammtstickstoff, noch mit dem Sauerstoff der Kohlensubstanz irgend welche auffällige Uebereinstimmung. Demnach würde also auch die Verflüchtigung des Stickstoffs mit der Menge der flüchtigen Bestandtheile, welche die Kohle liefert, und die ja bekanntlich mit dem Sauerstoffgehalte zunehmen, in keinem wesentlichen Zusammenhange stehen.

Vergleichen wir die früheren Angaben über den Stickstoffgehalt der Coke (fixer Stickstoff), so finden wir von Knublauch 31 bis 36 % des Gesammtstickstoffs verzeichnet; für englische Kohlen fand Foster 48 bis 66 %; in den vorliegenden Versuchen wurden für westfälische Kohle 64, für die englische Kohle 70 % gefunden. Wenn sich diese Zahlen zwar nicht direct vergleichen lassen, da ihnen sowohl verschiedene Kohlensorten, als auch verschiedene Versuchsbedingungen zu Grunde liegen, so erscheint es doch bemerkenswerth, dass die nach der neuen Kjeldahl'schen Methode erhaltenen Werthe die höchsten sind.

Wir werden später nochmals auf den Stickstoff und seine weitere Vertheilung zurückkommen und wenden uns nun dem zweiten Theile der Versuche, den Ammoniakbestimmungen zu.

(Fortsetzung folgt.)

Incrustirte Wasserleitungen und deren Reinigung.

Von Otto Iben in Hamburg.

Ueber den Einfluss der Incrustation in Wasserrohrleitungen auf deren Lieferfähigkeit, sowie über die Mittel zur Beseitigung derselben und die Kosten des Reinigungsverfahrens etc. ist in der deutschen Fachliteratur nur wenig Material vorhanden. Besonders zu erwähnen ist eine in der Deutsch. Bauztg. von 1883 veröffentlichte Abhandlung vom Ingenieur Merz, in welcher die Reinigungsmethoden im Allgemeinen, und speciell für die Wasserleitungen in Karlsruhe, eingehend besprochen werden. Die nachstehenden Mittheilungen über Reinigungsarbeiten auf mechanischem Wege, welche theils englischen Fachschriften entnommen, theils aus eigenen Erfahrungen gewonnen sind, dürften in Rücksicht auf die Wichtigkeit, welche die Frage für manche Wasserwerke hat, ein allgemeines Interesse beanspruchen.

In den Veröffentlichungen der Inst. of Civ. Eng. Gr. Britt. vom Jahre 1881 werden unter dem Titel: »The internal corrosion of cast iron pipes» von Jamieson die an den gusseisernen Wasserleitungen zu Aberdeen in Schottland gemachten Erfahrungen besprochen.

Ueber die Inscrustationen in diesen Leitungen wird gesagt, dass die Kruste eine unebene Fläche bildet, welche in vielen Fällen aus mehreren Schichten zusammengesetzt ist. Bei längere Zeit ununterbrochen benutzten Rohren ist sie ausserordentlich hart, und beeinflusst weder die Farbe noch die Reinheit des Wassers. Die Innenflächen der Rohre sind entweder direct der Wirkung des Wassers ausgesetzt oder durch einen Asphaltüberzug geschützt. Im ersteren Falle vertheilt sich die Corrosion gleichförmig und wächst sehr rasch, während im andern Falle dieselbe zunächst in Form von einzelnen Knollen an den schwächsten Stellen des Ueberzuges auftritt. Durch allmähliches Anwachsen und Ausbreiten verbinden sie sich zu einer Kruste, ohne dass der Ueberzug der Bildung Einhalt zu thun vermag. Diese Veränderung mag bei Rohren ohne Ueberzug wohl sehr bald beginnen, wogegen bei solchen mit Anstrich 7 bis 9 Jahre vergehen mögen, bevor das Wasser einen bestimmbaren Einfluss auf das Rohr ausübt.

Die Knollen in einem asphaltirten Rohre haben in der Regel an der unteren Fläche eine Höhlung und sitzen nur mit ihrem Rande fest, was dem Einflusse von Luft und anderen Gasen, welche an den betreffenden Stellen den Ueberzug aufblähen, zuzuschreiben sein dürfte.

Die Entwicklung der Corrosion in einer Leitung ist proportional der Menge des durchfliessenden Wassers, was durch ein Beispiel nachgewiesen wird, wo eine Leitung, durch welche fortwährend Wasser geflossen war, nahezu mit Rost gefüllt war, während die selten benutzten Abzweigungen für die Hydranten an der Leitung verhältnissmässig rein befunden wurden, obgleich sie stets gefüllt gewesen waren. Das Rohr *A B C* (Fig. 232), dessen Ende bei *C* geschlossen war, besass zwischen *B* und *C* keine Abgänge, während zwischen *A* und *B* etwa 30 Ableitungen lagen, so dass das Durchflussquantum auf dieser Strecke nach *B* zu allmählich geringer wurde. Nach 45jährigem ununterbrochenem Gebrauche fand es sich, dass die Leitung bei *A* fast mit Rost angefüllt war und die Rostmenge gegen *B* allmählich abnahm, während die Strecke *B*—*C* sich in fast normaler Beschaffenheit vorfand.

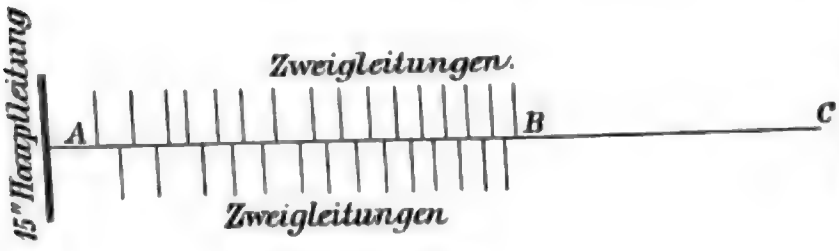


Fig. 232.

Die Analyse des City Analyst hat bezüglich der Zusammensetzung des Wassers, welches dem Flusse Dee entnommen wird, Folgendes ergeben:

Der Abstampfrückstand betrug 0,407 g im Liter; die einzelnen Bestandtheile wurden in folgender Menge gefunden:

	im Liter		im Liter
Schwefelsäure	0,046 gr	Eisenoxyd und Thonerde	0,005 gr
Salpetersäure	0,008 »	Kieselsäure	0,036 »
Chlor	0,114 »	Kohlensäure, Alkalien und	
Kalk	0,047 »	organische Substanzen	0,136 »
Magnesia	0,015 »		

Die Weichheit des Wassers rührt von der Granitformation her, mit welchem der Deefluss und seine Zuflüsse in Berührung kommen.

Die Incrustation in den Leitungen gab bei der Analyse folgende Zahlen:

No. I. Rost aus einer 102 mm Leitung, welche 21 Jahre in ununterbrochenem Gebrauche war; Rohre ohne Anstrich.

Flüchtige oder verbrennliche Bestandtheile	16,62 %
Schwefelsäure	0,60 %
Phosphorsäure	schwache Spuren
Eisenoxydoxydul	32,47 %
Eisenoxyd	9,04 %
Unlösliche Bestandtheile (Sand)	41,27 %
Kalk	Spuren

No. II. Rost aus einer 254 mm Leitung, welche 15 Jahre in ununterbrochenem Gebrauche war, Rohre mit Asphaltanstrich nach Dr. Angus Smith's Patent.

Flüchtige oder verbrennliche Bestandtheile	18,05 %
Schwefelsäure	1,08 %
Phosphorsäure	Spuren
Eisenoxydoxydul	0,36 %
Eisenoxyd	37,55 %
Unlösliche, sandige Bestandtheile	42,78 %
Kalk	0,18 %

Drei Methoden wurden angewandt, um die Incrustation zu lösen und zu entfernen. Die erste, allerdings sicherste, bestand in dem Radicalmittel, die Rohre aufzunehmen und durch Erhitzen in Oefen den Rost abzulösen. Dieselbe wird, da sie einer Neulegung gleichkommt, nicht mehr angewendet.

Die zweite Methode besteht in der Reinigung durch Handarbeit, und wird für Leitungen von 51 bis 127 mm Weite folgendermaassen zur Ausführung gebracht. Die zu reinigende Leitung wird an ihrem tiefsten Punkt bis zu 60 cm unter Oberkante freigelegt und die Aufgrabung so bemessen, dass 5 bis 8 Arbeiter in ihr Platz finden können; sodann wird aus der Leitung ein Stück von 2,7 bis 3 m Länge aufgenommen und die Baugrube, wenn es angeht, durch ein Abflussrohr mit dem nächsten Abzugskanal verbunden, andernfalls muss das Wasser durch Hand- oder Wasserstrahlpumpen entfernt werden. Die zu reinigende

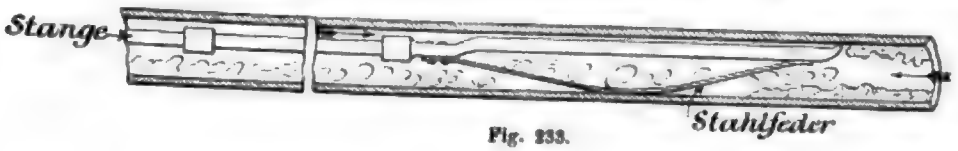


Fig. 233.

Leitung erhält an ihrer Einmündung in die Aufgrabung einen Absperrschieber. Der Apparat zum Ablösen der Incrustation (Fig. 233) besitzt eine der Rohrweite angepasste Stahlschneide, welche mittels eines Stahlbügels oder einer stählernen Feder gegen die Rohrwandung gepresst wird, so dass er stramm in die Leitung hineinpasst. An dem Kratzer werden einzelne

eiserne gezogene 20 mm weite Rohre von je 1,80 m Länge zu einem Gestänge befestigt. Der Apparat wird nun in der Leitung hin- und hergeschoben und dabei fortwährend um seine Achse gedreht, so dass der Kratzer mit allen Theilen der Wandungen in Berührung kommt und die Kruste ablöst. An Krümmungen muss das Rohr besonders auseinander genommen und gereinigt werden. Während der Kratzarbeit wird die Leitung gespült und so die abgelösten Theile nach der Baugrube hingeleitet.

Aus der nachfolgenden Tabelle ergeben sich die Reinigungskosten verschiedener Leitungen nach vorerwähnter Methode, einschliesslich der Wiederherstellung des Strassenpflasters und der Mehrausgabe an Arbeitslohn für nothwendige Nachtarbeit um $^1/_8$ des Normalansatzes.

Nummer	Alter der Leitung	Durchmesser	Gereinigte Länge	Ungefähre Rostmenge pro lfd. Meter	Totale Kosten der Arbeit	Kosten pro lfd. Meter
	Jahr	mm	m	cdcm	M.	M.
1	9	76	116,1	0,359	29,01	0,25
2	24	76	118,1	1,255	39,10	0,33
3	25	76	295,2	1,309	87,50	0,30
4	31	76	182,8	1,452	62,50	0,34
5	32	76	113,3	1,523	40,30	0,36
6	39	76	165,4	1,793	71,30	0,43
7	9	102	137,1	0,549	61,00	0,45
8	22	102	87,7	1,523	54,30	0,62
9	28	102	61,2	2,922	33,50	0,55
10	29	102	404,0	3,263	232,00	0,57
11	36	102	105,1	3,406	61,30	0,58
12	50	102	338,2	3,765	206,50	0,61
13	14	127	100,5	0,861	76,00	0,76
14	23	127	496,3	3,478	520,00	1,05

Durchschnittliche Kosten für 76 mm Leitung M. 0,335 pro lfd. Meter
» » » 102 » » » 0,563 » » »
» » » 127 » » » 0,905 » » »

In der Leitung No. 14 wurden verschiedene Hindernisse angetroffen.

Anmerkung. Bei den Umrechnungen ist angenommen: 1 £ = M. 20, 1 Yard = 0,914 m, 1 Gallon = 4,543 l, 1 engl. Meile = 1609,3 m.

Die Unkosten für die Reinigung der Leitungen No. 4 und 12 setzen sich wie folgt zusammen:

No. 4 76 mm-Leitung von 182,8 m Länge.

Arbeitslohn, Vorarbeiter	6	Stunden	M. 3,50
» juniors	26	»	» 10,83
Arbeiter	106	»	» 35,33
Jungen	8	»	» 1,33
Material, zwei neue gusseiserne Collars			» 4,10
Blei, Garn, Brennmaterial			» 4,91
Fuhrlohn			» 2,50
		Summa	M. 62,50

No. 12 102 mm-Leitung von 338,2 m Länge.

Arbeitslohn, Vorarbeiter	34	Stunden	M. 19,82
» juniors	78	»	» 32,50
Arbeiter	156	»	» 58,50
»	125	»	» 41,66
Jungen	10	»	» 1,66
Wächter			» 10,00
Material, 2,75 m Rohr			» 8,50
drei gusseiserne Collars			» 8,40
Blei, Garn, Brennmaterial			» 14,31
Fuhrlohn und Diverses			» 11,50
		Summa	M. 206,85

Bei der dritten Reinigungsmethode wurde ein von Kennedy & Co. in Kilmarnock (Schottland) angefertigter Apparat benutzt (Fig. 234).

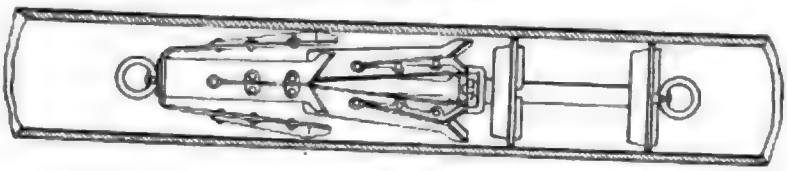


Fig. 234.

Derselbe besteht aus einer eisernen Stange, auf welcher zwei Kolben und zwei Satz Kratzer einer hinter dem andern befestigt sind. Die Kratzer, von denen der eine Satz einen etwas geringeren Durchmesser als der andere hat, sind je aus vier Stahlbändern von 2,5 mm Stärke und 63 mm Breite bei gleichen Längen angefertigt; jedes Band ist an seinen freien Enden angeschärft und mit Widerhaken, gleich einer Pfeilspitze, versehen. Die Construction ist derart gewählt, dass die Kratzer, im Falle sie gegen ein Hinderniss in der Leitung stossen sollten, nachgeben können, wie auch der Abstand der einzelnen Kratzer gegeneinander in der Querrichtung durch Anpressen oder Abbiegen der Stahlfedern beliebig verändert werden kann. Die Kolben, welche einen etwas geringeren Durchmesser als die Leitung besitzen, sind aus drei einzelnen Scheiben aus Eisen, Blei und Leder zusammengesetzt; die beiden letzteren sind mit sich deckenden Ausschnitten zum Durchlassen des Spülwassers versehen und fest zusammengenietet. Die Kolben können leicht abgenommen und, wenn erforderlich, durch grössere oder kleinere ersetzt werden.

Die Anordnung der Streifkasten (hatch-boxes) (Fig. 235) in der Leitung ist wünschenswerth, da durch dieselben nicht allein ein bleibender und bequemer Zugang für spätere

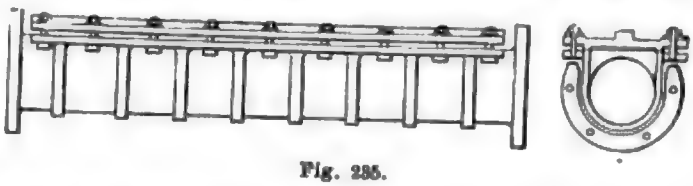


Fig. 235.

Untersuchungen geschaffen wird, sondern sie auch eine geeignete Stelle zur Einbringung und Herausnahme des Apparates bei der Reinigung bilden. Sie sind aus Gusseisen und zu jeder Leitungsweite passend angefertigt. Es empfiehlt sich daher, derartige Kasten bei jeder Neulegung in die Leitung einzuschalten.

Wie bei der Handreinigung, wird auch bei dieser Methode die Leitung an passender Stelle getrennt, an der Ausmündung in die Grube mit einem Schieber versehen und sodann, nachdem der Apparat in den Streifkasten eingesetzt ist, dieser durch einen Deckel verschlossen. Eine Anzahl mit Horchstäben versehener Arbeiter bildet auf der Leitungslinie

in Entfernungen von ca. 9 m eine Beobachtungsreihe und folget dem Kratzer in seinem Laufe, dessen jeweiliger Aufenthaltsort durch ein Geräusch sich zu erkennen gibt. Hindernisse in der Leitung werden auf diese Weise sogleich entdeckt[1]). Durch Abschliessen der Leitung und nachheriges plötzliches Oeffnen gelingt es meistens, einen festgesetzten Kratzer wieder in Bewegung zu bringen, was durch das stärkere Einströmen des Spülwassers sich bemerkbar macht. Es ist rathsam, den Apparat ein zweites Mal mit weiterer Messerstellung und grösseren Kolben durch die Leitung zu senden und sodann die Spülung fortzusetzen, bis das ausfliessende Wasser vollkommen klar ist.

Bei Rohrleitungen von 152 oder 177 mm Weite, welche durch Incrustation bis auf etwa 127 mm Durchmesser verengt sind und daher ein Festsetzen des Kratzers leicht vorkommt, werden mit Vortheil Pferde angewendet, um den Apparat mittels Ketten durch die Leitung zu bewegen. Einige Schwierigkeiten bietet die Einbringung der Kette durch die Leitung, dieses lässt sich am besten durch einen hohlen, conisch geformten ledernen Schwimmer bewerkstelligen, welche einen ca. 45 cm langen hölzernen Stab trägt, an dessen Ende ein Seil befestigt ist. Mit Hülfe des Seiles wird die Kette durch die Leitung gezogen (Fig. 236).

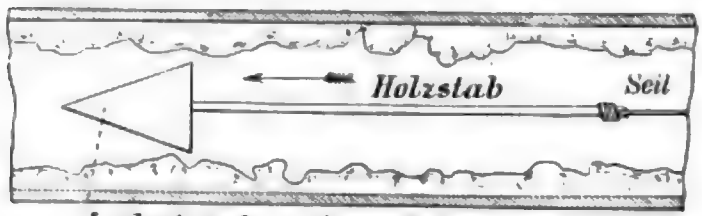


Fig. 236.

In Folge seiner Länge kann der vorerwähnte Apparat Bogenstücke in der Leitung nicht passiren. Es wurde daher ein Apparat mit nur einem Kolben und einem Satz Messer angefertigt und die Stange desselben mit einem Gelenk versehen, welche Anordnung seine Anwendung bei Curven von nur ca. 107 cm Radius ermöglicht (Fig. 237).

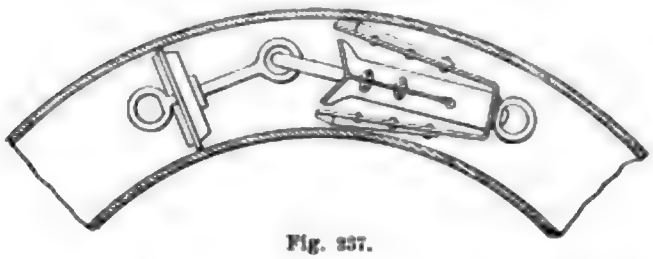


Fig. 237.

Wenn sich ein festsitzender Apparat trotz aller Mittel nicht wieder lösen will, muss an der betreffenden Stelle aufgegraben und das Rohr auseinander genommen werden.

Bei genügendem Drucke und geringen Widerständen in der Leitung bewegt sich der Apparat mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,7 m pro Secunde vorwärts.

Die nachfolgende Tabelle (S. 721) enthält die Reinigungskosten für verschiedene nach erwähnter Methode gereinigte Rohrleitungen.

Durchschnittliche Reinigungskosten für 152 mm Leitung M. 0,72 pro Meter.

Die Kosten der ad 3 und 5 genannten Arbeiten betrugen bei No. 3 an Arbeitslohn M. 430,6, an Material M. 119,6; bei No. 5 an Arbeitslohn M. 112,3, an Material M. 99,3, sowie bei letzteren extra für zwei Streifkasten M. 398,4, zusammen M. 610, einschliesslich der Wiederherstellung der Pflasterung.

Die Stärke der Incrustation beeinflusst bei Handarbeit die Reinigungskosten wenig oder gar nicht, da zum Ablösen einer stärkeren oder schwächeren Kruste die gleiche Kraft erfordert wird. Die Schwankungen in den Kosten rühren von verschiedenen Umständen her, z. B. von der Entfernung der Baustelle vom Depot, von Zufällen etc. und vom Wasserdruck.

Die Uebelstände, welche die Incrustation einer Leitung im Gefolge hat, bestehen in der verminderten Lieferfähigkeit derselben und im Druckverlust.

[1]) Wohl nur bei sehr flach liegenden Leitungen anzuwenden. J.

Digitized by Google

Nummer	Alter der Leitung	Durchmesser	Geringste Länge	Ungefähre Rostmenge pro lfd. Meter	Totale Kosten der Arbeit	Kosten pro lfd. Meter	Bemerkungen
	Jahre	mm	m	cdcm	M.	M.	
1	10	152	492,6	3,770	398,00	0,81	Apparat musste wegen Festsitzen aufgenommen werden
2	20	152	219,4	5,982	144,00	0,66	Wasserdruck ungenügend, um den Kratzer ohne Aufenthalt zu treiben.
3	34	152	797,0	10,358	550,20	0,69	
4	15	178	1371,0	2,475	193,66	0,14	Leitung asphaltirt
	Dieselbe Leitung mit Hatch-boxes				444,60	0,32	do.
5	15	229	1767,8	1,737	392,00	0,22	do.
	Dieselbe Leitung mit Hatch-boxes				774,00	0,44	do.
6	15	254	2111,3	2,688	211,60	1,00	do.
	Dieselbe Leitung mit Hatch-boxes				610,00	2,89	do.
7	40	381	953,3	32,288	599,00	0,63	Clip joints anstatt Hatch-boxes. Entleerung der Gruben durch Handpumpen.

Beispiele der Querschnittsverengung durch Rostbildung, welche mit dem Alter wächst, ergeben sich aus der folgenden Tabelle. Das Maass des verengten Querschnittes wurde dadurch bestimmt, dass man die ungereinigte Leitung mit einer bekannten Menge Wasser füllte und durch Vergleich mit einer reinen Leitung das Volumen der Rostmenge ermittelte. Die vier ersten Beispiele beziehen sich auf Fälle, bei welchen die Rostbildung unter fast gleichen Umständen sich entwickelt hatte, während die Uebrigen beliebig ausgewählt wurden. No. 1 bis 6 sind Rohre ohne Anstrich, No. 7 bis 9 solche mit Anstrich.

Nummer	Alter der Leitung	Durchmesser	Ungefähre Rostmenge pro lfd. Meter in Cubikdecimetern	Inhalt der reinen Leitung pro lfd. Meter in Cubikdecimetern	Rauminhalt des Rostes in Procenten
	Jahre	mm			
1	20	76	1,135	4,54	25,0
2	29	76	1,548	4,54	34,1
3	38	76	1,970	4,54	43,4
4	29	102	3,293	8,17	40,3
5	22	102	4,412	8,17	54,0
6	14	127	3,218	12,67	25,4
7	15	178	3,409	24,88	13,7
8	15	254	4,256	50,67	8,4
9	40	381	3,360	114,01	20,7

Die Incrustation hat einen merklichen Einfluss auf die Ergiebigkeit einer Leitung; z. B. betrug der Ausfluss aus einer eingerosteten Leitung durch eine 51 mm-Ausmündung bei einem Druck von ca. 23,5 m, 72,7 l pro Minute, nach deren Reinigung flossen 681 l aus, während der Druck auf 25 m gestiegen war.

Die folgende Tabelle weist weitere Beispiele auf; die Resultate sind aus je fünf verschiedenen, während fünf Wochen an denselben Tagen ausgeführten Versuchen gewonnen.

Nummer	Durchmesser	Alter der Leitung	Ungefähre Rostmenge pro lfd. Meter	Druckhöhe vor der Reinigung	Druckhöhe nach der Reinigung	Ausflussquantum pro Secunde vor der Reinigung	Ausflussquantum pro Secunde nach der Reinigung
	mm	Jahre	cdem	m	m	l	l
1	76	29	1,560	12,80	14,33	213,5	572,1
2	76	29	1,667	16,46	17,07	358,9	854,1
3	76	29	1,667	21,34	22,55	649,6	908,6
4	76	32	3,406	23,47	24,99	72,7	681,5
5	76	32	3,406	21,94	21,94	522,4	849,5
6	76	26	1,434	17,07	18,90	159,0	999,5
7	76	26	1,578	10,97	13,11	295,3	590,6
8	102	29	1,793	12,19	13,72	313,4	522,4
9	102	29	1,793	11,58	12,80	567,9	486,1(?)

Es ist schwierig zu bestimmen, ob die Abnahme in der Wandstärke eines Rohres ohne Anstrich mehr durch die Corrosion der Innen- oder Aussenfläche verursacht worden ist; nach Beseitigung des Rostes erscheint die innere Fläche in besserer Beschaffenheit als die äussere.

Die einfachste Art der Ermittelung der Stärke eines Rohres ist die Bestimmung seiner Tragfähigkeit bis zum Bruch. Die Rohre wurden auf das sorgfältigste ausgesucht, auf 1,42 m freitragend gelegt und in der Mitte so lange belastet bis sie brachen. Zum Vergleiche wurde in derselben Weise mit einem neuen Rohre gleichen Calibers verfahren.

In Tabelle V sind die Resultate dieser Versuche zusammengestellt. Für neue Rohre gilt die Formel (im englischen Original)

$$W = \frac{4\,K\,V}{L},$$

in welcher

W die Bruchbelastung in Centnern,
K den Bruchcoëfficient für Gusseisen,
L die freitragende Länge, und

$$V = 4{,}7\left(\frac{R^4 - r^4}{R}\right)$$

bedeutet.

R = äusserer Halbmesser,
r = innerer Halbmesser.

Nummer	Alter	Durchmesser	Wandstärke	Freitragende Länge	Bruchbelastung nach der Formel	Der Bruch erfolgte bei einer Belastung von	Durchbiegung in der Mitte
	Jahre	mm	mm	m	kg	kg	mm
1	Neu	76	9,5	1,42	3566	4135	ca. 19
2	13	76	9,5	1,42	3566	2489	ca. 9,5
3	13	76	9,5	1,42	3566	2479	ca. 9,5
4	29	76	9,5	1,42	3566	2093	ca. 6,4
5	29	76	9,5	1,42	3566	2002	schwer zu bestimmen.

Die äussere Fläche eines asphaltirten Rohres hält sich beträchtlich länger in guter Beschaffenheit als die Innenfläche.

Jamieson schliesst seine Abhandlung mit der Erklärung, dass nach seiner Ansicht die Leitungen einer mit weichem Wasser versorgten Stadt, aus welchen der Rost einmal beseitigt worden ist, durch Reinigen in Abständen von 5 bis 6 Jahren in gutem Zustande erhalten werden können, und zwar mit beträchtlich geringeren Kosten wie oben angegeben; dass ferner beim Legen von 152 mm und grösseren Leitungen Streifkasten einzuschalten sind, wodurch auf die Dauer grössere Ausgaben vermieden und geeignete Punkte für spätere Untersuchungen der Leitungen geschaffen werden. Die Anordnung derartiger Anlagen ergibt sich aus Fig. 238).

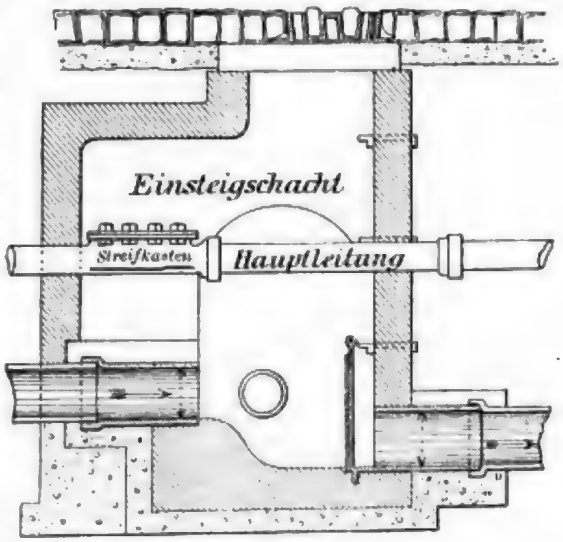


Fig. 238.

Es wird in der Abhandlung noch empfohlen, die Präparirung der Rohre durch den Anstrich nach Dr. Angus Smith Patent.

Die vorstehenden Mittheilungen über die Aberdeen'schen Leitungsrohre veranlassten mich, auch auf die Beschaffenheit der alten Leitungen, deren Untersuchungen in der Denkschrift: »Druckhöhenverlust in geschlossenen eisernen Rohrleitungen, Hamburg 1880« veröffentlicht sind, näher einzugehen und namentlich zu untersuchen, in welchem Verhältnisse die ursprüngliche Lieferfähigkeit, nach der Darcy'schen Formel für reine Leitungen berechnet, sich zu der durch die Versuche ermittelten stellt.

Die Art der Berechnung ist auf Seite 58 und 59 der Denkschrift mitgetheilt; die Formel lautet

$$Q = F\sqrt{2gh\,\frac{d}{l\left(0{,}01989 + \frac{0{,}0005078}{d}\right)}}.$$

In der nachfolgenden Tabelle sind unter Benutzung der in Tabelle 21 der Denkschrift aufgeführten Versuchsresultate die nachstehenden Werthe wiedergegeben.

Versuchs-Nummer	Weite der reinen Leitung	Alter der Leitung	Gefälle h pro 100 m Rohrlänge	Durchflussmenge Q nach dem Versuch	Durchflussmenge nach der Formel	Reduction der Lieferungsfähigkeit um Procente
	mm	Jahre	m	l	l	
III, 6	102	19	15,036	5,95	29,39	79,8
VII a, 6	152	19	3,688	10,30	39,49	73,9
XI, 8	305	2	0,299	52,60	66,52	20,9
XIII, 7	305	14	0,943	86,50	118,13	26,8
XIV, 6	305	15	0,773	56,90	113,17	49,7
XV a, 7	305	22	3,803	97,20	238,00	60,0
XVI, 1	381	30	0,509	119,70	152,76	21,6
XVIII, 1	483	8	0,183	152,60	166,86	8,5
XXII, 8	508	25	1,433	275,80	529,86	48,0
XXIII, 1	762	8	0,046	246,20	253,37	2,8
XXIV, 1	914	—	0,180	599,70	725,27	17,3

Vor einiger Zeit war mir Gelegenheit geboten, den Effect der Reinigung von Leitungen mittels der Methode des Auskratzens zu erproben. Die betreffende Leitung war 102 mm weit bei einer Länge von ca. 1330 m und in einzelnen Strecken in den Jahren 1854 bis 1866 ausgeführt. Nachdem neben derselben kürzlich ein Hauptrohr von 305 mm Durchmesser verlegt war, wurde die Versuchsleitung an vier Punkten angeschlossen, wodurch ebenso viele einzelne Strecken entstanden, und zwar

Leitung	1	Länge	400 m,	Alter	33 Jahre
»	2	»	720 m,	»	29 bis 32 Jahre
»	3	»	360 m,	»	25 bis 29 Jahre
»	4	»	300 m,	»	21 bis 25 Jahre

Die Reinigung wurde mittels eines an einem Gestänge befestigten Kratzers durch Handarbeit beschafft und durch Wasserspülung unterstützt, welche reichliche Mengen der gelösten Kruste zu Tage förderte. Die Entleerung der Aufgrabungen, welche in Entfernungen von ca. 60 m behufs Auseinandernahme der Leitungen hergestellt werden mussten, konnte in den meisten Fällen mittels einer Wasserstrahlpumpe beschafft werden. An verhältnissmässig starken Krümmungen musste besonders aufgegraben und die Leitung getrennt werden.

Die Ergiebigkeit der vier einzelnen Leitungen wurde sowohl vor wie nach deren Reinigung durch Aichung ermittelt, und stellte sich wie folgt:

	Q vor der Reinigung	Q nach der Reinigung
Leitung 1	3,0 l pro Sec.	9,1 l pro Sec.
» 2	3,3 l » »	11,1 l » »
» 3	6,7 l » »	11,1 l » »
» 4	8,3 l » »	10,9 l » »

Die Verbesserung betrug demnach bei den vier Leitungen bzw. 203, 237, 65, 31 %.

Berechnet man nach der bereits oben citirten Formel und unter Annahme der resp. Gefälle h für die einzelnen Strecken zu bzw. 28, 28, 28, 25 m, welche Werthe aus den Manometerbeobachtungen abzuleiten sind, die Ausflussmengen so gelangt man zu folgenden Resultaten:

Leitung	1,	Q	pro	Secunde	nach	der	Darcy'schen	Formel	= 19 l
»	2,	Q	»	»	»	»	»	»	= 24 l
»	3,	Q	»	»	»	»	»	»	= 20 l
»	4,	Q	»	»	»	»	»	»	= 21 l

Setzt man sodann den Werth der neuen reinen Leitung mit 100 ein, so ergeben sich die folgenden abgerundeten Verhältnisszahlen (in Procenten ausgedrückt):

	Neue Leitung	Gereinigte Leitung	Ungereinigte Leitung
Leitung 1	100	51	16
» 2	100	49	14
» 3	100	56	34
» 4	100	52	40

Die Kosten der Reinigung lassen sich nur annähernd wiedergeben, da gleichzeitig andere Arbeiten an den Leitungen ausgeführt werden mussten, welche nicht mit der Reinigung im directen Zusammenhang stehen.

An der Reinigung einer ca. 120 m langen Strecke, welche einen Tag von nur etwa 6 bis 7 wirklichen Arbeitsstunden in Anspruch nahm, hatten neun Mann zu arbeiten, deren Arbeitslohn auf ca. M. 28 zu veranschlagen ist. Rechnet man zu dieser Summe die Kosten für Material (Ueberschieber, Rohr, Blei etc.), Werkzeuge, Wiederherstellung der Pflasterung, Fuhrlohn und sonstige Unkosten zu M. 24 für zwei Aufgrabungen, so stellen sich die Kosten der Reinigung von 120 m Leitung auf M. 52, mithin die Kosten pro lfd. Meter auf

rund 43 Pf. Bei längerer Arbeitszeit im Sommer dürfte sich der Preis etwas niedriger, vielleicht auf 40 Pf. pro lfd. Meter stellen, immerhin noch günstiger als in Aberdeen, wo die durchschnittlichen Kosten für ähnliche Kaliber sich auf M. 0,563 beliefen.

Die in Karlsruhe ausgeführten Reinigungsarbeiten stellen sich zufolge der bereits oben erwähnten Abhandlung bedeutend niedriger, nämlich, unter Vernachlässigung der Kosten für Herrichten der Apparate vor und nach der Arbeit und der Unterhaltungskosten, wie folgt:

Durchmesser der Leitung	Länge der Leitung	Reinigungskosten für die ganze Länge	Reinigungskosten für den lfd. Meter
mm	m	M.	M.
330	1008,54	257,27	0,255
300	532,02	68,88	0,129
270	445,38	37,66	0,085
240	342,90	26,30	0,076
210	380,16	24,94	0,066
180	2711,76	186,69	0,069
150	994,44	71,38	0,072
120	4210,24	327,89	0,078
90	11443,39	1108,10	0,097

Die Wohlfeilheit dieser Reinigungen dürften auf den Umstand zurückzuführen sein, dass bei dem Vorhandensein von Streif- und Theilkasten die Kosten für Aufgrabungen und Wiederherstellung der Rohrlücken vermieden wurden, namentlich aber wohl auf die innere Beschaffenheit der Leitungen, welche nach dem Berichte nur reiche Schlammablagerungen enthielten, und mittels einer Rohrbürste gelöst werden konnten. Bei der Härte der Incrustation würde bei den vorher besprochenen Leitungen mit einer Bürste wohl schwerlich etwas auszurichten sein.

Das Journal of Gaslighting, Water Supply etc. bringt im Jahrgange 1878 S. 715 einige Daten über die Reinigung einer 1854 gelegten, 204 mm weiten Leitung zu Lancaster, deren Lieferfähigkeit in Folge starker Incrustirung bedeutend gelitten hatte.

Der erste Versuch wurde am 1. August 1878 an einer zwischen Brow Top Bassin und dem Fluss Conder befindlichen Leitung von 1609 m Länge gemacht. Behufs Einführung des Kratzers wurde in kurzer Entfernung vom Bassin, und zwar 7,1 m unter dem Wasserspiegel, um den nöthigen Druck zur Bewegung des Apparates zu gewinnen, ein Streifkasten und ein fernerer nahe bei Conder Bridge in die Leitung eingeschaltet. Die Höhendifferenz beider Punkte betrug ca. 110 m. Nachdem der Druck vom Reservoir in die Leitung eingelassen war, durchlief der Apparat mit einem schwach rasselnden Geräusch mit etwa 2,7 m Geschwindigkeit pro Secunde eine Strecke von etwa 1188 m, wo er von dem etwas vorspringenden unteren Theil eines Schiebers aufgehalten wurde, und setzte, nachdem er frei gemacht war, seinen Weg mit ähnlicher Geschwindigkeit fort, beträchtliche Quantitäten von gelösten Incrustirungen und weichen Substanzen vor sich hertreibend, welche am unteren Streifkasten ihren Ausweg fanden.

Das günstige Resultat regte zu einem ferneren Versuche an einer gleichfalls 1854 zwischen High Crass Moor Reservoir und dem Appletree Bassin gelegten 204 mm weiten und ca. 1371 m langen Leitung an, deren Gefälle ca. 67,1 m betrug. Der obere Streifkasten lag etwa 46 m vom Reservoir entfernt, der andere dicht am Bassin.

Beim Einschalten des unteren Streifkastens fand man den Durchmesser der Leitung in Folge der Incrustation auf 165 mm reducirt. Der Kratzer wurde am 23. August

zweimal mit gutem Erfolge durch die Leitung geschickt und dadurch die ursprüngliche Lieferfähigkeit wieder gewonnen. Nach einem in der nächsten Nacht ausgeführten Versuche wurde die Zunahme derselben auf 56,51 % festgestellt.

Die Kosten des Apparates sowie alle Ausgaben für die Vorbereitung der Kratzarbeiten für eine Länge von ca. 7074 m sind wie folgt zu schätzen:

Acht Streifkasten	ca. M. 880
Einschaltung derselben	» » 564
Kratzapparat	» » 270
Summa	M. 1714

das macht pro lfd. Meter M. 0,242.

Die Ausgabe erscheint vielleicht ungewöhnlich hoch, rührt jedoch von den zahlreichen Ausgleichreservoirs in der Leitung her, welche die Einschaltung besonderer Streifkasten nothwendig machten. Das Kratzen sollte jedes dritte Jahr wiederholt werden; die dafür benöthigte Zeit würde nicht über zwei Tage währen und etwa vier Mann erfordern. Rechnet man von M. 1714 für Zinsen und Abnutzung 10 % = M. 171,4, das macht für drei Jahre M. 514,20, ferner für Arbeitslohn M. 40, so resultirt eine jährliche Ausgabe von $\frac{514{,}20 + 40{,}0}{3}$ = M. 184,66 für Reinhalten von 7074 m Leitungslänge oder rund M. 26 pro Kilometer.

Die totalen Kosten für die Reinigung der beiden oben erwähnten Leitungen von 1609 + 1371 m = 2980 m Gesammtlänge betrugen:

Für den Kratzapparat ca.	M. 270
Für fünf Streifkasten inclusive Anbringung ca.	» 340
Summa	M. 610

Da der Apparat für sämmtliche Leitungen benutzt wurde und für mehrere Jahre ausreicht, so ist es verkehrt, die Reinigungskosten für 2980 m zu M. 610 anzunehmen, sondern man müsste diesen Betrag als Kapital ansehen und dann für Zinsen und Abnutzung 10 % = M. 61 ansetzen; das macht für drei Jahre M. 183, hierzu Arbeitslohn für drei Jahre mit zusammen M. 20, macht M. 203, also pro Jahr M. 67,66 für 2980 Länge = M. 22,70 pro Kilometer.

Der Apparat wurde von Mr. Kennedy angefertigt. Ein Theil der losgerissenen Masse wurde chemisch untersucht, wobei sich auf 100 Theile derselben 64 % Wasser, 23 % organische Substanzen und 13 % mineralische Stoffe nach der Verbrennung (Aschenbestandtheile) ergaben. Letztere bestanden aus 7 Theilen Eisenoxyd, 2 Theilen Kieselkalk in kleinen Krystallen, 2 Theilen Thonerde und 2 Theilen Kalk etc., sowie Verlust.

Im Engineer 1882 S. 246 werden die Reinigungsarbeiten an Wasserleitungen zu Halifax (N. A.) beschrieben, deren Incrustation so stark war, dass die Strassenhydranten kein Wasser mehr hergaben. In einzelnen Rohren war die Kruste 31 mm dick, in 152 mm-Leitungen war die Weite bis auf 86 mm verengt. In den Jahren 1875/76 wurden längere Strecken von 76 mm-Leitungen durch an eiserne Gestänge befestigte Kratzer mittels Handbetrieb gereinigt. Der Kratzer bestand aus vier Armen, welche um eine Stange gelagert waren und durch einen starken Gummiring federnd nach aussen gepresst wurden. Dieses Verfahren war für weitere Rohre nicht anwendbar, jedoch wurde 1880 ein 305 mm-Rohr von über 1600 m Länge mittels eines durch Wasserdruck betriebenen Kratzers gereinigt. Derselbe, aus Schottland bezogen, arbeitete sehr zufriedenstellend.

1881 construirte Keating, City Engineer in Halifax, neue Kratzmaschinen, welche sich von den anderen dadurch unterschieden, dass ausserdem Federn für die Schneiden und Kolben angeordnet waren. Dieselben sind nach der Beschreibung identisch mit dem Apparate, welcher oben unter Aberdeen abgebildet und beschrieben ist.

Mit derartigen Apparaten wurden unter gewöhnlichem Leitungsdrucke über 19 km Leitungen von 610, 508, 381 und 305 mm Weite bei einem Kostenaufwand von ca. 38 Pf.

pro Meter mit zufriedenstellendem Erfolge gereinigt, indem der mittlere Druck an 25 Hydranten in den Werften von 34²/₁₀ Pfd. auf 52²/₁₀ Pfd, pro Quadratzoll stieg. Dieselben lagen im Niederdruckgebiete, deren Versorgungspunkt 6,4 km von der Stadt und etwa 61 m über Tidehöhe liegt. Im Hochdruckgebiete, deren Versorgungspunkt ca. 12,8 km von der Stadt entfernt ist und ca. 97,6 m darüber liegt, betrug an den Hydranten, die sonst kein Wasser gaben, der Druck 19 Pfd. pro Quadratzoll. W. Humber bespricht in seinem Werke: Water supply of cities and towns auf S. 185 und 186 die Reinigungsarbeiten an Wasserleitungen zu Torquay, welche eine Erhöhung der Lieferfähigkeit um 56% ergeben. Durch jährliches Auskratzen wurde der doppelte Effect erreicht, nach jeder Reinigung nahm die Lieferfähigkeit jedoch sehr rasch um 10%, und nach einem Jahre um 25% ab Der von Froude construirte Kratzapparat ist in dem Werke eingehend beschrieben und abgebildet, und ganz ähnlich dem für Aberdeen angewandten Apparat, weshalb von einer Wiedergabe der Beschreibung an dieser Stelle abgesehen werden kann. Die baldige Abnahme der Lieferfähigkeit nach der Reinigung führt Humber auf die Wirkung des Apparates zurück, indem wahrscheinlich durch die Lederkolben zuerst eine glatte Oberfläche erzeugt wird, welche das durchströmende Wasser bald entfernt, so dass die rauhe Kruste blos gelegt wird. Anfangs hielt man es für nothwendig, den Apparat, um jederzeit seine Lage im Rohre bestimmen zu können, an einem Seile befestigt, durch die Leitung zu schicken, ein Zählwerk auf der Seilrolle bestimmte dann den Weg, den der Apparat zurücklegte. Da aber letzterer sich durch sein Geräusch stets bemerkbar machte, konnte diese Vorrichtung entbehrt werden.

In Durham wurden von Dodds Wasserleitungen gleichfalls mit einem durch den Leitungsdruck bewegten Kratzer gründlich gereinigt. Beim ersten Versuche sollen 275 m Leitung in 2 Minuten 20 Sec. gereinigt worden sein. Die Weite des Rohres ist nicht angegeben.

Im Jahre 1871 reinigte man in Dundee mit gutem Erfolge nicht weniger als 9623 m alte Leitungen von 50, 63 und 76 mm Durchmesser, welche so eingerostet waren, dass man stellenweise nicht hindurchsehen konnte, in manchen Fällen soll es sogar unmöglich gewesen sein, den Zeigefinger in das Rohr hineinzustecken (!!). Die Reinigungsarbeit fand unter Anwendung eines Kratzers mit Gestänge und Wasserspülung statt, der Apparat reichte etwa 64 m in die Leitung. Die Leitungen sollen ihre ursprüngliche Ergiebigkeit wieder erlangt haben. An Reinigungskosten wurden für obige Leitungslängen verausgabt M. 2580, und zwar M. 1680 an Arbeitslohn und M. 900 für Material, mithin pro lfd. Meter M. 0,27.

Humber erwähnt noch, dass die Leitungen der alten Dubliner Wasserwerke, welche inwendig angestrichen waren, durch das Kanalwasser in Folge der Ablagerung von kalkhaltigen Substanzen, Schlamm und Rost stellenweise bis auf ⅓ ihres Querschnittes verengt waren. Nach Einführung des keinen Kalk enthaltenden Vatrywassers löste sich die Incrustation und konnte durch Spülung aus der Leitung entfernt werden.

Während der Bearbeitung dieser Abhandlung erhielt ich von der Glenfield Company in Kilmarnock (Schottland), welche die Kratzmaschinen für viele der in Grossbrittanien ausgeführten Reinigungsarbeiten angefertigt hatten, einige Berichte über derartige Arbeiten in Exeter, Elgin, Torquai, Oswestry, Consett, Lancester, Bradford u. a. m. Aus denselben ist Folgendes hervorzuheben:

In Exeter wurde 1882 eine ursprünglich 254 mm weite, 3218 m lange Leitung von 45,75 m Gefälle, in welcher der Druckhöhenverlust 22,9 m anstatt (nach Rechnung) 7,10 m betrug, mittels eines durch Wasserdruck betriebenen Apparates gründlich gereinigt. Die 49 Jahre alte Leitung war durch die Incrustation auf ca. 200 mm verengt. Nach derselben Methode wurde eine weniger stark eingerostete 305 mm-Leitung von 26 Jahren Alter, von gleicher Länge und bei gleichem Gefälle ausgekratzt. Viele Hindernisse in der 254 mm-Leitung, als scharfe Biegungen, Erweiterungen derselben auf einer Stelle auf 305 mm, wodurch der Druck auf den Kolben des Apparates derart abgeschwächt wurde, dass er liegen

blieb, das Vorhandensein einer Anzahl grosser Steine, Bleikörper und einer Handspeiche machte die Arbeit sehr mühevoll und langwierig, indem an verschiedenen Stellen aufgegraben und das Rohr auseinander genommen werden musste. Der Erfolg war ein sehr günstiger, indem die Arbeit ausser den erwähnten Gegenständen eine Unmasse von Rost etc. zu Tage förderte. Die Reinigung der 305 mm ging glatter von statten, der Erfolg war gleichfalls zufriedenstellend. Die Kosten der Reinigung beider Leitungen betrugen M. 3839, also ca. 60 Pf. pro lfd. Meter. Der Bericht empfiehlt, die Reinigung in jedem Jahre zu wiederholen.

Nach der Reinigung einer 458 mm-Leitung von 8045 m Länge zu Bradford im Jahre 1880 stieg deren Ergiebigkeit von 10221 auf 19307 cbm in 24 Stunden.

Auch bei der Reinigung einer 178 mm-Leitung in Oswestry, welche sich am Ende auf eine kurze Strecke auf 152 mm verengte, stellten sich in Folge des Vorkommens von grossen Steinen im Rohre bedeutende Schwierigkeiten heraus, und erforderte die Reinigung der 6600 m langen Strecke 12 Tage, obgleich auf glatten Strecken die Geschwindigkeit des Kratzers mitunter so gross war, dass die mit Horchstäben versehenen Beobachtungsmannschaften nicht zu folgen vermochten. Das Resultat war wiederum ein günstiges, indem grosse Mengen der Incrustation gelöst und ausgespült wurden, und die Lieferfähigkeit der Leitung von 1031 auf 1591 cbm, also um 54,4 % gesteigert wurde. Nach der Meinung des Berichterstatters würden fernere zwei- oder dreimalige Reinigungen die ursprüngliche Lieferfähigkeit verdoppeln. Die Kosten stellen sich auf 28 Pf. gegen 96 Pf. pro Meter in Torquay.

In Elgin reinigte man im Jahre 1877 eine 254 mm-Leitung; weitere Daten von Werth sind in Ermangelung einer Karte über die Lage der Leitung dem Berichte nicht zu entnehmen. Eine Leitung von ca. 8000 m Länge in Portmadoc war ursprünglich bis zu $^2/_3$ ihres Querschnittes incrustirt und wurde mit gutem Erfolge ausgekratzt. Es wurde eine alljährliche Wiederholung der jedesmal zwei oder drei Nächte dauernden Reinigung in Aussicht genommen.

Die bereits oben erwähnten Kratzarbeiten zu Durham fanden im Jahre 1880 an einer 305 mm-Leitung statt und wurden ebenfalls durch in der Leitung befindliche Bleiklumpen erschwert, auch kam ein Bruch des Kratzapparates vor. Ausser einer Unmasse von Rost wurde auch in dieser Leitung eine Schaufel und zwei Handspeichen gefunden. Es wurden periodische Reinigungen in Abständen von 2 bis 3 Jahren empfohlen.

Was die Kosten der Kratzapparate anbelangt, so stellen sich dieselben nach dem Preiscourant der Glenfield Comp. in Kilmarnock wie folgt:

Apparate unter Anwendung von Wasserdruck.

Dieselben werden nur bei Leitungen von 152 mm und darüber angewendet und kosten pro Stück:

bei	152	177	204	229	254	305	356	406	457 mm Rohrweite
ca. M.	180	190	240	270	300	360	420	480	540

Grössere Kaliber nach besonderer Berechnung.

Apparate mit Handbetrieb, mit Gestänge aus $^3/_4$ Zoll schmiedeeisernen Rohren

bei	51	63	76	102	127	152 mm Rohrweite
ca. M.	10	11	12	14	18	20

Die Preise der Hatch Boxes sind die folgenden pro Stück:

für	152	177	204	229	254	305	331	356 mm Rohrweite
ca. M.	90	115	140	160	220	280	360	400

Während des Druckes der vorstehenden Abhandlung hatte ich Gelegenheit, die Wirkung einer von der Glenfield Company in Kilmarnock bezogenen Rohrkratzers mit Wasserdruckbetrieb an einer 152 mm weiten, 23 bis 29 Jahre alten, äusserst stark incrustirten und ver-

schlammten gusseisernen Rohrleitungen von ca. 600 m Länge zu erproben. Diese Leitung, welche ich bereits im Jahre 1877 zur Bestimmung der Reibungswiderstände (vergl. »Druckhöhenverlust in geschlossenen eisernen Rohrleitungen, Hamburg 1880 S. 24 u. s. w.) benutzte, und die schon damals eine starke Incrustation zeigte, wird an beiden Enden durch eine 305 mm weite Leitung gespeist, von denen jedoch bei der Reinigung nur die eine zur Zuleitung des Druckwassers benutzt wurde.

Zuerst wurde nur eine, an der Anschlussleitung direct liegende Strecke von ca. 170 m Länge, an welcher keine Versorgungsableitungen liegen, und welche daher nöthigenfalls längere Zeit ausser Benutzung gesetzt werden konnte, gereinigt. Zur Vorsicht hatte ich, um bei einem etwaigen Festsetzen des Kratzers die Lage desselben bestimmen zu können, an das Ende einen verzinkten 1½ mm starken Eisendraht von bekannter Länge befestigt, welcher durch eine auf dem Deckel des Streifkastens angebrachten Stopfbüchse ins Freie trat und sich oberhalb der Baugrube um eine bewegliche Trommel wickelte. Das Ausflussende der Strecke war mit einem Schieber abgeschlossen, um den Apparat nach jedesmaligem Durchlaufen herausnehmen zu können. Kurz vor dem Schieber führte eine Abzweigung in der Leitung das Spülwasser nach oben in den Rinnstein.

Nachdem der Kratzer in den Streifkasten gelegt und das Druckwasser vorgelassen worden war, setzte sich ersterer langsam in Bewegung und erreichte, seine Ankunft durch einen schwachen Stoss ankündigend, den abgeschlossenen Schieber am Ausflusse nach etwa 20 Minuten, während welcher Zeit er einige Male anhielt und sich erst dann wieder in Bewegung setzte, nachdem das Druckwasser die vor dem Apparate liegenden abgelösten Incrustationen und Ablagerungen fortgespült und ins Freie befördert hatte.

Beim zweiten Versuche legte der Kratzer, welcher nunmehr ohne Draht durch die Leitung geschickt wurde, seinen Weg in etwa 2 Minuten, beim dritten und vierten in noch etwas kürzerer Zeit zurück, das Rohr nunmehr total reinigend, wie sich aus der Menge der im Rinnstein abgelagerten Substanzen, von denen der bei weitem grösste Theil bereits direct in das Strassensiel geflossen war, erkennen liess.

Der übrige Theil der Leitung war während der Reinigung am Ende provisorisch verschlossen und konnte daher im Betriebe bleiben. Der hydrostatische Druck in der Leitung beträgt etwa 3 Atm. Curvenstücke sind in derselben nicht vorhanden.

Durch den vorerwähnten äusserst günstigen Erfolg ermuthigt, wurde beschlossen, den noch übrigen ca. 430 m langen Theil der Leitung unter Einschaltung von nur einer Ausflussstelle am Ende der Leitung zu reinigen. Dieselbe wurde nahe dem anderen 305 mm-Hauptstrange in gleicher Weise wie vorher angeordnet, nachdem an die zuerst benutzten die Rohrleitung wieder verbunden war. Der Einlauf blieb an derselben Stelle.

Nachdem nun der Kratzer wieder eingelegt war und seinen Weg angetreten hatte, riss plötzlich der Draht, und da man nicht riskiren durfte, ersteren ohne Draht in die noch ungereinigte Strecke zu schicken, wurde der Absperrschieber am Einlaufe sofort abgeschlossen, in Folge dessen der Apparat im gereinigten Theile blieb und später an der wieder geöffneten ursprünglichen Auslaufsstelle herausgenommen wurde. Hierauf wurde der Streifkasten an dieser Stelle eingeschaltet, und, nachdem der Eisendraht durch eine ca. 8 mm starke Hanfleine ersetzt worden war, begann der Versuch aufs Neue. Der Kratzer legte nun langsam einen Weg von etwa 14 m zurück und blieb dann wieder stecken. Da die hinter dem Sitze des Kratzers liegenden Nothpfosten reichlich Wasser gaben, so stand zu vermuthen, dass zwischen Kolben und Rohrwand zu viel Spielraum vorhanden war, wodurch der Druck auf den Kolben sehr abgeschwächt wurde und nicht hinreichte, den Apparat vorwärts zu treiben. Es wurde daher beschlossen, den Versuch in der darauf folgenden Nacht bei Hochdruck (etwa 5 Atm.) fortzusetzen.

Dieser Versuch war von einem vorzüglichen Erfolg begleitet, insofern als sich der Kratzer sofort nach Eintritt des Hochdruckes in Bewegung setzte, aber nunmehr so rasch das Rohr durchlief, dass der Arbeiter am Einlauf kaum Zeit hatte, genügende Längen der

Hanfleinen nachzusenden. Als er behufs Verbindung zweier Enden den Apparat mit der Leine anhalten wollte, riss letztere, und der Kratzer lief ohne dieselbe weiter, blieb aber, wie sich später herausstellte, etwa 69 m vom Auslauf am Ende der Leitung entfernt, hinter dem Conus einer Hausleitung, welcher etwa 20 mm in das Rohr hineinragte, mit dem vorderen Kolben stecken.

Als man nun den Apparat, dessen genaue Lage durch Sondirung mittels zusammengeschraubter Eisenstangen ermittelt war, nach Trennung des Rohres herausnahm, stellte es sich heraus, dass der Theil der Leine, welcher am Kratzer sitzen geblieben war, sich durch den Wasserstrom zu einem Knäuel zusammengeballt hatte, welcher den Rohrquerschnitt fast verstopfte. Auch die Leine wurde nunmehr mit Hülfe des Gestänges herausgezogen, und nachdem das letzte ca. 69 m lange Rohrende mittels Handbetrieb gereinigt, der ganze Strang nochmals gründlich durchgespült und das Rohr an der Auslaufstelle wieder verbunden war, war die Reinigungsarbeit als beendet zu betrachten.

Auch diese Reinigung der zweiten grösseren Strecke förderte grosse Mengen von abgekratzten Stoffen zu Tage. Leider war es nicht angebracht, den Kratzer mehrere Male durch die Leitung zu senden, da mit Rücksicht auf die Beschwerden der Anlieger wegen Wassermangel es dringend geboten erschien, die Versuche zu beenden und die Leitung wieder dauernd in Betrieb zu nehmen.

Die Kosten dieser Reinigungsarbeiten, welche einschliesslich der Unterbrechungen sieben Tage währten, stellen sich wie folgt:

An Arbeitslohn ca.	M. 140
An Fuhrlohn ca.	» 14
An Materialverbrauch ca.	» 100
Summa	M. 254

Bei einer Leitungslänge von ca. 600 m stellen sich mithin die Kosten der Reinigung der 152 mm-Leitung auf M. 0,42 pro lfd. Meter, würden aber bedeutend geringer gewesen sein, wenn die erwähnten Hindernisse und Störungen nicht eingetreten wären und bereits praktische Erfahrungen über derartige Reinigungsarbeiten vorgelegen hätten.

Der Kratzer kostet M. 154, der Hatchbox M. 72, also 20 % weniger als im obengenannten Preiscourant angegeben.

Literatur.

Cokeofen mit Gasfeuerung. Ein einfacher Gasbratofen nach französischem Muster mit Kocheinsatz wird beschrieben und abgebildet in der »illustrirten Zeitung für Blechindustrie« No. 19 S. 337.

Markownikoff & Spady. Zur Constitution der Kohlenwasserstoffe C_2H_{2n} des kaukasischen Petroleums. Ber. der deutsch chem. Ges. 1887 S. 1850.

Paine Ch. Das natürliche Gas (Monographie du gaz naturel. Revue industrielle 12. Mai 1887 p. 186 und ff. eine Darstellung des Vorkommens der Zusammensetzung, der Vertheilung und Verwendung des Naturgases in Amerika.

Thermophot oder selbstregistrirendes Photometer, Construction C. Conor Sloane wird nach der amerikanischen Quelle beschrieben und abgebildet in Revue industrielle 12. Mai 1887 p. 184 und 185.

Ueber das Fahlberg'sche Saccharin den »Theerzucker« enthält Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 264 S. 569 ein Referat über die neuesten Arbeiten. Wir bemerken, dass dieser Süssstoff, der für Gasanstalten wohl einiges Interesse besitzt, zu beziehen ist durch die chemische Fabrik von Dr. Heinrich König & Co. in Leipzig Dufourstrasse No. 15.

Vogt L. Ueber Feuerraum, Feuerzüge und Schornstein. Eine aus der Praxis geschöpfte und für die Praxis bestimmte Mittheilung im 14. Geschäftsbericht des Bergischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins (1886), deren Hauptinhalt in der Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 526 abgedruckt ist.

Friedrich. Die Untersuchung des Wassers bezüglich seiner Brauchbarkeit zur Dampfkesselspeisung. Insbesondere: »von

Digitized by Google

der bleibenden Härte«. Civilingenieur 1887 Heft 8 S. 193.

Köster. Die Pumpmaschinenanlage für die Flusswasserleitung in Frankfurt a. M. Vortrag gehalten im Magdeburger Bezirksverein. Zeitschr. des Ver. der Ing. 1887 S. 516. Mit Zeichnungen auf Tafel 16. Verf. gibt im Anschluss hieran Mittheilungen über schnell laufende Pumpen mit Sperrventilen und Sperrkolben. Mit Abbildungen.

Kupfer im Leitungswasser. Auf der Versammlung der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie in München am 20. Mai d. J. machte nach der Chemiker Ztg. 1887 S. 632 Egger (Mainz) Mittheilungen über patinaähnliche Concretionen in Wassermessern aus Stückmessing. Die eine wog 442 mg und enthielt 369 mg basisch kohlensaures Kupfer, 54 mg basisch kohlensaures Zink, 58 mg kohlensauren Kalk dann Magnesia und Eisenoxyd. Egger glaubt, dass bei so kleinen Kupfermengen, wie durch das Leitungswasser in unseren Organismus gelangen können, alle Bedenken schwinden dürften. Sendtner (München) bestätigt diese Angaben aus seiner Praxis. Vogel (Memmingen) zeigt ein Kupferblech vor, das unter der Einwirkung des Leitungswassers im Laufe eines Jahres etwa 1 mm dünner geworden ist. In der langen darauf folgenden Discussion wurde auf den Einfluss der Kupfervitriolbehandlung der Reben (E. Mach) zur Bekämpfung der Peronospora hingewiesen. Geh. Rath v. Pettenkofer versichert, dass man dem im Leitungswasser befindlichen Kupfer gegenüber vollkommen beruhigt sein dürfe; viel grössere Kupfermengen, die wir in eingemachten grünen Erbsen, grünen Bohnen etc. geniessen, schaden gar nicht. Die Versuche von Prof. Voit beweisen, dass das Kupfer bei Fütterungsversuchen wieder mit den Fäces abging, ohne dass eine Spur resorbirt worden wäre. Obermedicinalrath v. Kerschensteiner ist bekannt, dass grosse, bei Croup gereichte Kupfermengen, die zufälliger Weise nicht erbrochen wurden, keinen schädlichen Einfluss äusserten, dass andererseits aber z. B. vor einiger Zeit in Eichstädt und in München schon ganz kleine Kupfermengen viele Erkrankungen und mehrere Todesfälle verursachten. Besondere Umstände, vor Allem die Einwirkung von Fettsäuren auf Kupfer, scheinen letzteres sehr giftig zu machen. Pettenkofer erinnert daran, dass Fett in Kupfergefässen grün wird, und warnt überhaupt nach wie vor vor der Verwendung von Kupfergeschirren. Kämmerer (Nürnberg) fand im Rückstand künstlicher Mineralwasser Natriumkupfercarbonat; Blei scheint in dieser Form nicht vorzukommen, wohl aber Zinn.

Schöller R. Natur und Beschaffenheit einiger Flusswasser aus dem Stromgebiet des Rio de la Plata. Ber. der deutsch chem. Ges. 1887 No. 9 S. 1784 und ff.

Stein B. Die Pumpmaschinen des Wasserwerks der Stadt Hagen. Mit Tafel 18. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 27 S. 554.

Neue Bücher und Broschüren.

Fehrmann Albert. Das Ammoniakwasser und seine Verarbeitung. Das Werk enthält auf 147 Seiten eine Beschreibung des Ammoniakwassers der Steinkohlendestillation, sowie der Apparate und Methoden, zu dessen Verarbeitung zum grössten Theile aus Auszügen anderer Werke zusammengestellt. In der Anordnung des Stoffes lehnt sich dasselbe an die Bearbeitung des gleichen Gegenstandes in Lunge's Industrie der Steinkohlentheerdestillation und Ammoniakwasserverarbeitung, der auch ein Theil der Illustrationen und des Textes entnommen ist. Nach einigen kurzen Angaben über die Zusammensetzung des Ammoniakwassers folgt eine chemische Abhandlung über das Ammoniak und seine Verbindungen, soweit dieselben an der Zusammensetzung des Ammoniakwassers theilnehmen. Daran schliesst sich die Aufzählung einer Reihe von Apparaten, die grösstentheils noch heute in Anwendung sind, bis auf die neuesten Constructionen. Es folgen Abschnitte über die gebräuchlichsten Ammoniakproducte, sowie über einige Fragen, welche mit der Ammoniakindustrie im Zusammenhang stehen, ein Kapitel überschrieben »Analytisches« und schliesslich eine Anzahl Tabellen.

Die Materie des Buches ist mit Fleiss gesammelt, und besitzt eine solche Zusammenstellung für die Praxis Werth. Die Fachliteratur des Auslandes ist nur theilweise berücksichtigt. Wer aber die Verarbeitung von Ammoniakwasser auf ein bestimmtes Product einrichten oder auf irgendwelche Fragen, wie sie in der Praxis öfter auftauchen, sich Raths erholen will, wird das Buch enttäuscht aus der Hand legen. Gerade auf diesem Gebiete hätte man nach der Versicherung des Verf., dass er auf Grund von Erfahrungen und für den Praktiker schreibe, selbständige Arbeit erwarten dürfen. Die Darstellungsmethoden der verschiedenen Ammoniakpräparate, für die nach dem Vorwort eine genaue Beschreibung gegeben werden sollte, sind ganz allgemein gehalten, oft oberflächlich und nicht frei von Irrthümern. Nach Angabe des Verf. wird bei der Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak im Grossen verfahren wie bei der Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak. Das ist ein Irrthum, der offenbar durch die kritiklose Uebernahme einer Notiz der Journalliteratur

in das Werk hineingetragen ist. Bei der Beschreibung des salpetersauren Ammoniaks heisst es zu Anfang: »Das Salz wird dargestellt durch Neutralisiren von verdünnter Salpetersäure und Eindampfen der Lösung bis zur Concentration.« Wenn nun auch der Leser das Neutralisationsmittel erräth, so erfordert doch eine correcte Schreibweise die Angabe desselben. Auf S. 42 ist noch der ältere Apparat zu Silbertown (im Text steht überall Silvertown) abgebildet, während daselbst seit den letzten Jahren ein Feldmann'scher Apparat mit einer Leistungsfähigkeit von 80000 l Gaswasser in 24 Stunden in Betrieb ist.

Der analytische Theil des Werkes enthält bekannte Bestimmungsmethoden des Ammoniaks. Der Verf. hat es unterlassen, diese Methoden an einzelnen Beispielen zur Werthbestimmung des Gaswassers, des concentrirten Ammoniakwassers, des kohlensauren Ammoniaks u. s. w. näher vorzuführen, was für den Industriellen von besonderem Interesse gewesen wäre und zur Anbahnung einheitlicher Bestimmungen hätte beitragen können. Dahingegen sind die Knublauch'schen Methoden, die sich für den genannten Zweck nicht eignen und auch nicht bestimmt sind, ausführlich wiedergegeben. *a.*

Althans E. Physikalische Untersuchungen an einem Gasometer der städtischen Gasanstalten zu Breslau. (Sep.-Abdr.) gr. 8° 63 S. mit 2 Taf. M. 5. Berlin, Ernst & Korn.

Anlagen zum Hauptberichte der preussischen Schlagwettercommission 5. Bd. gr. 8° Bd. 7 167 S. mit 5 Taf. M. 12. Berlin, Ernst & Korn.

Berger G. Das Licht in seinen verschiedenen Erscheinungen und Wirkungen, aus natürlichen Ursachen derselben wissenschaftlich erklärt. 2. Aufl. 4° 45 S. mit 3 Taf. M. 2,80. Leipzig, Scholze.

Constructeur, le, d'usines à gaz. 24. année. 1886 bis 87. Planches. No. 15 et 16, 1° et 20. Paris, impr. Sémichon.

Fanderlik F. Elemente der Lüftung und Heizung. gr. 8° Bd. 7 175 S. mit Illustr. M. 4. Wien, Gräser.

Gaisberg, S. Frhr. v. Die elektrische Beleuchtungsanlage im Kriegsministerialgebäude in München. (Sep.-Abdr.) gr. 8° 4 S. 20 Pf. München, Literar.-artist. Anstalt.

Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde. Herausgegeben von der Centralcommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. 1. Bd. 1. Lfg. gr. 8° M. 11,50. Stuttgart, Engelhorn.

Haton de la Goupillière. Hydraulik und hydraulische Motoren. II. Thl. hydraulische Motoren. Uebersetzt von V. Rauscher. gr. 8° XI, 327 S. M. 7,20. Leipzig, Felix.

Holmes A. B. Practical Electric Lighting. With 87 Illustrations. 3. edit. Post-8° 184 p. 3 sh. 6 d. London, Spon.

Jacobsen E. Chemisch technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie. 1886. 1. Halbjahr. 1. Hälfte. gr. 8° 96 S. mit Illustr. M. 2,40.

Julius P. Die künstlichen organischen Farbstoffe. Unter Zugrundelegung von sechs Vorlesungen, gehalten von E. Noelting, bearbeitet. gr. 8° 235 S. Geb. M. 6. Berlin, Gaertner.

Köhler O. Theorie der Gasmotoren. gr. 8° Bd. 14 50 S. mit Illustr. M. 2. Leipzig, Baumgärtner.

Pichler M., Ritter v. Die elektrische Beleuchtung der Lokalitäten des Gemeinderathes im neuen Rathause in Wien. (Sep.-Abdr.) gr. 8° 36 S. mit 6 Taf. M. 3. Wien, Seidel & Sohn.

Protokolle der Verhandlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten und der Section für Cement des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement am 25. und 26. Februar 1887 gr. 8° 88 S. M. 6. Berlin, Kühl.

Stokes G. G. On Light. 3. Course: On the Beneficial Effects of Light. Delivered at Aberdeen in November 1885 (Burnett Lectures). Post-8° 160 p. 2 sh. 6 d. London, Macmillan.

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 123. und 124. Heft. 8° à M. 2. Leipzig, Scholze. Inhalt: Die Bäder und Badeanstalten der Neuzeit. Bearbeitet von G. Osthoff. Mit Illustr.

Ventilations-, Beleuchtungs- und Beheizungsanlage, die neue, im kgl. Odeon in München. gr. 8. 39. S. mit 2 Taf. M. 2,50 München, Literar. Anstalt.

Voss A. Elementare Darstellung der mechanischen Wärmetheorie für Gase. 4° 20 S. mit Illustr. M. 1. Berlin, Gärtner.

Walther Th. Die Kohlenstaubfrage bei Schlagwetterexplosionen. gr. 8° 30 S. M. 1. Berlin, Walther & Apolant.

Wolpert A. Sieben Abhandlungen aus der Wohnungshygiene. Zugleich Anhang zur Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung. (2. Aufl. 1880) gr. 8° 119 S. mit Illustr. M. 4. Leipzig, Baumgärtner.

Zincken C. Das Naturgas Amerikas, nach A. Williams, C. Zincken, C. A. Ashburner etc. (Sep.-Abdr.). 4° 12 S. M. 1,25 Leipzig, Montanist. Verlag.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

7. Juli 1887.

IV. V. 1111. Neuerung an Petroleumlampen. E. Vogt in Ottmachau.

XLII. D. 2957. Elektrisches Anzeigewerk für Thermometer. (Zusatz zum Patent No. 38989) C. Ruhfus und H. Dankers in Dortmund.

XLVI. A. 1679. Regulirvorrichtung für Gasmaschinen. G. Adam in München.

— B. 7598. Regulirungsvorrichtung für Gasmaschinen. W. Bernhardt in Gaudenzdorf b. Wien, Hauptstrasse 23; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

— L. 4295. Mischventil für Gasmaschinen. B. Lutzky in München, technische Hochschule.

11. Juli 1887.

XX. G. 4123. Neuerung an Signallaternen. S. Gladstone in London, 7 Great Winchester Street; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW.

XXII. C. 2258. Verfahren zur Reinigung des Rohanthracens. Chemische Fabrik, Actiengesellschaft in Hamburg.

XXXVI. M. 5217. Bratofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. Th. Mahr Söhne in Aachen, Wilhelmstr.

XLIX. K. 5458. Rohrabdichtungsmaschine. E. Kelling in Dresden, Zwickauerstr. 36.

LVIII. W. 4851. Filtrirverfahren zur Herstellung von Hülfsfilterschichten aus Kieselguhr. E. Welz in Breslau, Mathiasstr. 78/79.

Patentertheilungen.

IV. No. 40601. Neuerung an Magnetverschlüssen für Sicherheitslampen. Fischer in Homberg a. Rhein. Vom 5. Januar 1887 ab. F. 3078.

— No. 40633. Neuerung an Lichtvertheilungsapparaten für Reflectoren. S. Schuckert, Commerzienrath in Nürnberg. Vom 21. November 1886 ab. Sch. 4356.

— No. 40637. Neuerung an Petroleumgas-Freibrennern. A. Haesner in München, Fraunhoferstrasse 8 I. Vom 14. December 1886 ab. H. 6656.

Klasse:

XII. No. 40625. Neuerung an dem durch Patent No. 35126 geschützten Apparat zur gegenseitigen Einwirkung von Gasen und Flüssigkeiten oder festen Körpern. (Zusatz zum Patente No. 35126.) Dr. G. Lunge, Professor in Zürich, Hottingen, Englisches Viertel 28, und L. Rohrmann in Krauschwitz b. Muskau; Vertreter R. Lüders in Görlitz. Vom 5. Juni 1886 ab. L. 3775.

XXVI. No. 40595. Regulirschrauben für die Brennröhrchen an Gegenzuglampen. J. Herzfeld in Wien V., Luftgasse 3; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin S. W., Anhaltstr. 6, Vom 20. November 1886 ab. H. 6594.

XLVI. No. 40645. Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. C. M. Sombart in Magdeburg. Friedrichstadt. Vom 13. März 1887 ab. S. 3700.

— No. 40654. Neuerungen an Gasmaschinen mit zwei Arbeitskolben. J. Fielding in Atlas Works, Gloucester, England; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstrasse 80. Vom 12. Januar 1887 ab. F. 3091.

Patenterlöschungen.

VI. No. 20543. Selbstthätige Aufhängevorrichtung für Lampen ohne Gegengewichte oder Flaschenzug.

— No. 36933. Neuerung an Wasserverschluss-Hängelampen.

— No. 37188. Petroleumrundbrenner.

— No. 37953. Kerzenschoner mit Lichtschirmträger.

XLVI. No. 16886. Dampfentwickler mit geschlossener Gasfeuerung.

— No. 29870. Neuerungen an Gasmotoren. (Abhängig vom Patent No. 532.)

Patentübertragung.

XXVI. No. 36704. Frau L. Rachholz, geb. Bienert in Dresden, Altstadt. Apparat zur Herstellung eines Gemisches aus atmosphärischer Luft und Wasserstoffgas. Vom 16. August 1885 ab.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Tarifbestimmung.) Die Eisenbahntarifcommission hat in ihrer Sitzung am 10. Juni d. J. in Stettin einen für den Versandt von Theer, Ammoniakwasser etc. wichtigen Beschluss gefasst. In Abänderung der Tarifbestimmungen über die Beförderung von Flüssigkeiten, insbesondere Bassinwagen betreffend, wurde der Antrag der Generaldirection der Grossh. badischen Staatseisenbahnen angenommen, wonach beim Transport von Flüssigkeiten aller Art (Theer, Ammoniakwasser, Petroleum, Säuren, Spiritus, Wein etc.) in Kesselwagen oder in anderen Gefässwagen die Fracht für das Nettogewicht der in den Gefässen enthaltenen Flüssigkeit, mindestens je-

doch für 10000 kg per Wagen, nach der für das betreffende Gut in Betracht kommenden Tarifklasse berechnet wird. Das Gewicht der Gefässe bleibt frachtfrei. Die leeren Wagen werden frachtfrei zurückgesendet. Ebenso werden die zur Füllung gehenden leeren Wagen frachtfrei befördert, wenn dieselben im beladenen Zustande nach der Absendestation zurückkehren.

Brüssel. (Ausstellung von Closets.) Der Präsident des Executiv-Comitée der im Jahr 1888 in Brüssel stattfindenden Ausstellung für Wissenschaft und Industrie, Leon Somzée, macht bekannt, dass beschlossen wurde, einen internationalen Wettbewerb für die Construction und Einrichtung von Wasserclosets und Urinoirs gelegentlich der Ausstellung stattfinden zu lassen. Programme für diese Specialausstellung, welche mit der Anlage der Wasserclosets auf dem Ausstellungsplatz in Verbindung steht, sind durch das Büreau zu beziehen unter der Adresse: Grand concours International 22. Rue des Palais, Bruxelles. Dahin sind auch Anmeldungen spätestens bis zum 1. October 1887 zu richten.

Darmstadt. (Elektrische Beleuchtung.) Die städtischen Collegien beschlossen die Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung des Hoftheaters und einiger Privatconsumenten, im Ganzen etwa 3000 16 kerzige Glühlampen, und bewilligten hierfür einen Credit von M. 400000. Es liegt ein ausführlicher Bericht über die geplante Centralstation vor, welcher in der Hauptsache von Herrn Prof. Kittler an der technischen Hochschule verfasst ist. Letzterem ist auch die Oberleitung beim Bau und Betrieb der elektrischen Centralstation übertragen.

Dortmund. (Badeanstalt.) Der Betrieb der hiesigen städtischen Badeanstalt vom 1. April 1886 bis dahin 1887 ergibt eine Gesammtzahl verabreichter Bäder von 144446 gegen 127037 im Vorjahre; unter der ersten Zahl befinden sich 26407 an Damen, 118039 an Herren verabreichte Bäder; die meisten Bäder wurden im Juli (21845) verabreicht; im vorigen Geschäftsjahre im Juni (21687); die wenigsten im Januar (6520), im vorigen Geschäftsjahre im Februar (4957). Ausserdem sind im Jahre 1886/87 an Kinder des Kinderpflegevereins 2785 Bäder unentgeltlich abgegeben worden, so dass die Gesammtzahl aller pro 1886/87 verabreichter Bäder 147231 gegen 129165 des Vorjahres beträgt. Es hat mithin eine Zunahme von 18066 Bädern oder pp. 14% der vorjährigen Frequenz stattgefunden. Die in obigen Angaben bereits mit einbegriffene Zahl der verabreichten Wannenbäder betrug 18360 gegen 16799 im Vorjahre. Von sämmtlichen Bädern entfallen auf die Sommersaison Mai bis einschliesslich September 89399 bezahlte und 2785 Freibäder, auf die Wintersaison 55107 bezahlte. Hiernach ergibt sich ein Durchschnitt der pro Tag verabreichten Bäder von etwa 582 (Freibäder etwa 18) für die Sommersaison, etwa 259 für die Wintersaison. Die höchste Frequenz des Bades fand am 3. Mai 1886 statt mit 2142 Bädern, die niedrigste am 1. Januar 1887 mit 84 Bädern. Der Betriebsabschluss balancirt in Debet und Credit mit M. 39592 gegen M. 35919 im Vorjahre. Die Verwaltungskosten beliefen sich auf M. 1500, das Lohnconto ist mit M. 6960 belastet, für Reinigung der Wäsche und der Anstalt sind M. 2878 ausgegeben, für Beleuchtung M. 2647, für Kohlen M. 5006, für Wasser M. 2684. Die Einnahme bezifferte sich auf M. 39592, worunter an Jahreskarten für Erwachsene M. 6492, für Schüler M. 2122, an Dutzendkarten für Erwachsene M. 4656, für Schüler M. 2664, an Einzelkarten für Erwachsene M. 2695, an Schüler M. 1000. Dutzendkarten für Wannenbad I. Klasse wurden für M. 2387, Einzelkarten dieser Klasse für M. 3695 verkauft; Dutzendkarten für Wannenbad II. Klasse für M. 2074, Einzelkarten dieser Klasse für M. 2119. Der von Herrn Director Reese erstattete Bericht liefert den Beweis dafür, dass die städtische Badeanstalt sich in erfreulich fortschreitender Entwicklung befindet.

Frankfurt a. M. (Deutsche Wasserwerksgesellschaft.) Nach dem Geschäftsabschluss hat im Jahre 1886 die Fabrik und Giesserei in Höchst netto M. 11102 verdient, ferner betrug der Gewinn an Projectirungen und Installationen M. 898, an Effecten M. 1420 und an Zinsen M. 3450, zusammen brutto M. 16873, wovon Handlungsunkosten M. 13341 und Abschreibungen M. 188 absorbiren. Von dem M. 3342 betragenden Reingewinn werden M. 1100 zur Dotirung der Reserve verwandt und durch restliche M. 2242 wird der aus dem Vorjahr mit M. 17135 übernommene Gewinn-Saldo auf M. 19377 erhöht. Das Actienkapital beträgt M. 750000 (1 Million Mark mit 75% Einzahlung). Der Reservefonds enthält M. 57583, die Specialreserve M. 7788 und die gesetzliche Reserve M. 2100. Das mit M. 748013 zu Buch stehende Höchster Etablissement verfügt ausserdem noch über eine separate Specialreserve von M. 75000.

Hagen. (Wasserleitung.) In der ausserordentlichen Stadtverordnetenversammlung am 14. Juli d. J. wurde der Antrag der Wasserleitungscommission, zum Bau der zweiten Kammer des Hochbehälters und zum Bau einer neuen Reservemaschine an der Pumpstation M. 100000 zu bewilligen, einstimmig angenommen. Die Nothwendigkeit dieser Erweiterung des Wasserwerkes wurde mit der Thatsache motivirt, dass die Zahl der Anschlüsse und somit auch der Wasserconsum alle

Digitized by

gehegten Erwartungen übertroffen habe; der Anschluss mehrerer industrieller Werke mit bedeutendem Wasserverbrauche steht noch aus, so dass das Bedürfniss zur Erweiterung des Werkes allerseits anerkannt wird

Hildesheim. (Gasanstalt.) Der den städtischen Collegien am 11. Juli d. J. vorgelegte Haushaltsplan der städtischen Gasanstalt pro 1887/88 weist eine Einnahme von M. 226500 auf, dagegen eine Ausgabe von M. 249000, so dass M. 22500 zu decken bleiben. Diese Ueberschreitung der Einnahmen der sich übrigens ausserordentlich rentirenden Gasanstalt erklärt sich durch Vornahme erheblicher Verbesserungen, Neubau eines Gebäudes zur Verarbeitung des Ammoniakwassers, Ausdehnung des Rohrnetzes, etc. Von der Aufnahme einer Anleihe wurde Abstand genommen, da der Magistrat hofft, die Deckung aus vorjährigen Ueberschüssen, aus Mitteln des Reservefonds und etwaigen Mehreinnahmen vornehmen zu können. In Aussicht genommen ist die Herabsetzung des Tagesgaspreises für alle Heiz- und Betriebszwecke von bisher 16 auf 14 Pf., um dadurch den Gasconsum zu vermehren. Sodann soll eine erhebliche Ausdehnung des Rohrnetzes auf eine grössere Anzahl Strassen und die Aufstellung von 46 neuen Strassenlaternen vorgenommen werden.

Hildesheim. (Wasserversorgung.) Der empfindliche Wassermangel, an welchem ein grosser Theil unserer Stadt, die gesammte Neustadt, schon seit langer Zeit zu leiden hatte und der für die Bewohner zu vielen Unannehmlichkeiten geführt hat, ist seit einiger Zeit gehoben; die Brunnen der Neustadt haben zur Zeit reichliches und ausgezeichnetes Wasser. Von der Ortsschlumpquelle ab hat man nämlich eine provisorische Wasserleitung nach der Neustadt und der Wasserkunst auf der Altstadt hergestellt. Die alte Leitung functionirte noch so gut, dass nach erfolgtem Anschlusse binnen kurzer Zeit der Neustädter Marktbrunnen Wasser gab, was von der dort versammelten Menschenmenge mit Jubel begrüsst wurde. Bis zur vollständigen Fertigstellung der provisorischen Wasserleitung dürfte dieser Anschluss an die alte Leitung den Anforderungen wohl genügen.

Iserlohn. (Wasserversorgung.) In der Stadtverordnetensitzung am 20. Juli genehmigte die Versammlung den im Interesse des Wasserwerks liegenden Ankauf mehrerer Besitzungen (Schleifrollen) in der Läger zu dem gesammten Kaufpreise von M. 18400. Die Deckung desselben soll durch eine mit 4 % zu verzinsende und mit 1½ % und den ersparten Zinsen zu amortisirende Anleihe auf das Wasserwerk erfolgen. Durch Vergrösserung eines der zu den Triebwerken gehörenden Teiche ist die Errichtung einer Sommerbade- und Schwimmanstalt in Aussicht genommen. Die zuletzt ausgeführten Wassergewinnungsanlagen in der Läger haben nach den Mittheilungen des Herrn Bürgermeisters Bonstedt einen wider Erwarten günstigen Erfolg gehabt, so dass selbst bei weiterer Dauer des trockenen Sommers noch 54 l pro Kopf der Bevölkerung pro Tag vorhanden sein werden.

Kassel. (Gaspreise.) Die städtische Gasverwaltung hat vom 1. Juli ab den Preis für Gas, welches zu gewerblichen Zwecken benutzt wird, von 18 Pf. auf 13 Pf. pro 1 cbm herabgesetzt.

Leipzig. (Verein deutscher Ingenieure.) Das Festprogramm der XXVIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure vom 15. bis 18. August lautet wie folgt: Sonntag, den 14. August. 8 Uhr abends: Begrüssung der Gäste im Krystallpalast. Montag den 15. August. 9 Uhr: Erste Hauptsitzung im Krystallpalast. Eröffnung durch den Vorsitzenden. Geschäftsbericht des Generalsecretärs. Vortrag des Herrn Ingenieur Busley: Ueber die Verwendung flüssiger Heizstoffe für Schiffskessel. Vortrag des Herrn Dr. O. v. Hase (i. F. Breitkopf & Härtel): Die Entwicklung des Buchgewerbes in Leipzig. 2½ Uhr: Festessen im Theatersaale des Krystallpalastes. 8 Uhr: Theatervorstellung daselbst. Dienstag, den 16 August. 8½ Uhr: Zweite Hauptsitzung im Krystallpalast. Vereinsangelegenheiten. Vortrag des Herrn Geh. Rath Dr. Zeuner: Die Luftmaschine und ihre Kreisprocesse. 11½ Uhr: Gemeinschaftliche Besichtigung des Leipziger Concerthauses; musikalische Vorträge. 3 Uhr: Besichtigung von Fabriken. Erste Gruppe: Leipziger Wollkämmerei, Kammgarnspinnerei zu Leipzig. Zweite Gruppe: a) Karl Krause, Ernst Kirchner & Co.; b) Wezel & Naumann, Grundmann & Waselewsky, Chr. Marsfeld. Zum Schlusse beide Gruppen: Riebeck & Co. (Pneumatische Mälzerei, Eismaschinen). Mittwoch den 17. August. 9 Uhr: Dritte Hauptsitzung im Krystallpalast. Vortrag des Herrn G. Herrmann (i. F. Rödiger & Quarch): Die Zubereitung und Färbung der Rauchwaaren. Vortrag des Herrn Ingenieur Adolf Thiem: Die Wasserversorgung von Städten. 3 Uhr: Ausflüge zur Besichtigung von 1. Julius Klinkhardt, Ph. Swiderski (Schnellläufer für elektrischen Betrieb); 2. C. G. Naumann (Neue Rotationsmaschine für Buntdruck), J. R. Herzog; 3. Bibliographisches Institut Meyer, C. G. Röder, Gemeinschaftliche Besichtigung der neuen Schlachthofanlage und der neuen Gasanstalt. Donnerstag, den 18. August. 8 Uhr: Ausflug nach Plagwitz-Lindenau. Vortrag des Herrn Dr. Carl Heine. Besichtigung folgender Fabriken: Leipziger Baumwollenspinnerei, Richard Kahlhof, Titel & Krüger, Deutsche Spitzenfabrik,

Rud. Sack, Th. & Ad. Frederking, Ad. Heim, Mor. Mädler, Kiessling & Co. 4 Uhr: Abfahrt mittels Extrazuges nach Naunhof. Besichtigung der neuen Wasserkunst.

Lissabon. (Gasbeleuchtung.) Bei der kürzlich erfolgten Submission auf die Uebernahme der Gasbeleuchtung der Stadt hat die Société d'éclairage du Centre in Brüssel die höchste Offerte eingereicht und demgemäss den Zuschlag erhalten. Nachdem dies geschehen, leitete die Ersteherin Unterhandlungen mit einigen der übrigen Concurrenten ein, deren Ergebniss vorläufig in der Form einer Gruppirung vorliegt, welche folgende Mitglieder zählt: Compagnie belge d'éclairage et de chauffage par le Gaz, Compagnie générale française et continentale d'éclairage, die Firmen Kohn, Reinach und Co., P. M. Oppenheim und die Banque d'Escompte. Diese Gruppe will gemeinsam mit der Compagnie du Centre die Beleuchtung der Stadt nach den Bedingungen der Concession übernehmen.

Peine. (Gasanstalt.) Nachdem gegen die Anlage eines zweiten Gasbehälters neben dem Zelte des hiesigen Bürgerjägercorps von dieser Corporation Recurs an den Herrn Minister für Handel und Gewerbe eingelegt worden war, wurde die Beschwerde zur nochmaligen Verhandlung dem hiesigen Kreisausschusse übergeben, welcher am 2. Juli d. J. in öffentlicher Sitzung folgenden Beschluss gefasst hat:

»Die Anlage eines zweiten Gasbehälters auf dem Terrain der städtischen Gasanstalt in Peine wird mit der Modification genehmigt, dass in der Planzeichnung der äussere Kreis des neuen Gasbehälters nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechend gezeichnet ist, dass vielmehr die Entfernung des Zeltes des Bürgerjägercorps von dem äusseren Rande des Gasometers 1½ m beträgt, und unter folgenden Bedingungen: Der Magistrat der Stadt Peine ist verpflichtet: 1. den neu erbauten Gasbehälter mit einem Blitzableiter zu versehen. 2. An dem Geländer der Galerie des neu erbauten Gasbehälters an der dem Zelte des Bürgerjägercorps zugewandten Seite eine Blechwand von 13 mm Stärke und 2 m Höhe in der Weise anzubringen, dass sie von dem dem gedachten Zelte zunächst gelegenen Punkte sich nach beiden Seiten hin je 3 m weit erstreckt. 3. Für den Fall, dass sich der neuerbaute Gasbehälter hinsichtlich des Wasserbassins als undicht erweisen sollte, ist der Magistrat verpflichtet, das Bassin aus Beton herzustellen.«

Petersburg. (Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen.) Auf Anregung der kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft soll im November d. J. eine Ausstellung für Beleuchtungsgegenstände und Erzeugnisse der Naphtaindustrie in Petersburg stattfinden. Dieselbe soll folgende Gruppen umfassen: a) Geschichtliche Sammlungen der Vorrichtungen und Leuchtstoffe, welche seit alten Zeiten für die Beleuchtung gedient haben; b) Beleuchtung mit festen und flüssigen Stoffen des Pflanzen- und Thierreiches; c) gasartige Beleuchtungsstoffe und Vorrichtungen für ihre Gewinnung und Verwendung; d) elektrische Beleuchtung; e) besondere Lichtquellen und Beleuchtungsvorrichtungen; f) Lampen für Naphtaleuchtöle; g) Lichtmessung; h) Naphta und deren Erzeugnisse, Vorrichtungen zur Gewinnung, Aufbewahrung, Beförderung und fabrikmässigen Verarbeitung der Naphta; i) Heizvorrichtungen, zu deren Erwärmung Naphta und Naphtaerzeugnisse verwendet werden; k) Naphta und Schmieröle. Die Ausstellung soll hauptsächlich den gegenwärtigen Zustand der Beleuchtungstechnik und der Naphtaindustrie veranschaulichen. Für die wichtigsten und nützlichsten Erfindungen werden Medaillen und Anerkennungsdiplome verliehen werden, ausserdem soll ein Wettbewerb um Geldpreise nach noch näher festzusetzenden Bestimmungen stattfinden. Die Ausstellung soll drei Monate dauern.

Sonderburg. (Gasanstalt.) Im Jahre 1886/87 wurde an Privatconsumenten abgegeben: 55858 cbm Leuchtgas, 53317 cbm Koch- und Heizgas, 7747 cbm für Gasmotoren. Gegen das Vorjahr ergab sich beim Leuchtgas eine Abnahme von 19 cbm, beim Koch- und Betriebsgas eine Zunahme von 4338 cbm. Die Gaspreise sind: für Leuchtgas 18 Pf., für Kochgas 14 Pf. und für Betriebsgas 12 Pf. pro 1 cbm.

Marktbericht.

Hamburg. (Schwefelsaures Ammoniak). 20. Juli. Heutiger Preis: prompt M. 12,90 bis M. 13 pro 50 kg; Lieferung pro October/December: M. 12,50 pro 50 kg. Basis wie üblich.

Aus England wird gemeldet, dass der Markt fortdauernd fest ist bei Preis 12 £ 15 sh. pro Tonne und üblichen Bedingungen. Grössere Verschiffungen werden in den letzten Wochen gemeldet (Juli) nach Hamburg; ab London 220 t; ab Hull 151 t; ab Leith 687 t; ab Liverpool 72 t. Kleinere Partien gingen nach Rotterdam und Stettin.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 23. 1887.

Inhalt.

Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner und verbesserter Regenerativ-Gaszimmerofen. Von Friedrich Siemens in Dresden. S. 737.
Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Von Dr. Eugen Schilling in München. (Fortsetzung.) S. 742.
II. Ammoniakentwicklung bei der Destillation.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 751.
Rohsen's Gashammer. S. 759.
Zur Wasserversorgung von Philadelphia. S. 761.
Neue Patente. S. 762.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patenterlöschungen.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 764.
Barmen. Elektrische Beleuchtung.
Bochum. Gas- und Wasserwerke.
Freiberg i. S. Elektrische Beleuchtung.
Frankfurt a. M. Frankfurter Gasgesellschaft.
Gelsenkirchen. Gas- und Wasserwerke.
Oschatz. Wasserleitung.
Schleswig. Neue Gasanstalt.
Waldheim i. S. Wasserleitung.
Marktbericht. S. 768.

Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner und verbesserter Regenerativ-Gaszimmerofen [1]).

Von Friedrich Siemens in Dresden.

Schon bald nachdem ich die ersten Erfolge mit meinen Regenerativ-Gasöfen erreicht hatte, war ich bereits bemüht, das gleiche Princip der Wärmeregeneration auch für Beleuchtungszwecke anzuwenden. Es lag ja nahe, dass damit auch in der Beleuchtungstechnik ähnliche Vortheile wie in der Heiztechnik erzielt werden müssten, denn da die Leuchtkraft einer Flamme im Wesentlichen eine Function ihrer Temperatur ist, so musste durch die vermittelst der Wärmeregeneration erlangte Temperatursteigerung auch ein erhöhter Lichteffect der Flamme erzielt werden; dies musste um so mehr der Fall sein, als nach physikalischen Gesetzen die Leuchtkraft eines Körpers sehr rasch mit der Temperatur desselben wächst.

So leicht es nun heute erscheinen mag, einen neuen Regenerativ-Gasbrenner zu projectiren, da jetzt fast täglich neue Brenner dieser Art an die Oeffentlichkeit treten, so schwierig war es doch anfänglich, eine wirklich praktische Form dafür zu finden. Ich selbst habe damals verschiedene, ganz vergebliche Versuche gemacht zur Verwirklichung solcher Brenner; aber erst nachdem ich durch genügende Erfahrung auf gewisse Constructionsbedingungen aufmerksam geworden war, gelang es mir zuerst im Jahre 1877, eine den Zwecken einigermaassen entsprechende Ausführungsform festzustellen, welche ich dann weiter entwickelte, und bald darauf war ich in der Lage, dieselbe den verschiedenen Beleuchtungsbedürfnissen entsprechend anzupassen, so dass ich im Jahre 1879 meine ersten Patente auf Regenerativ-Gasbrenner nehmen konnte. Die ersten Brenner waren anfänglich noch ziemlich unvollkommener Natur. Wenn auch das leitende Princip im Grossen und Ganzen vollständig festgestellt war, auch die Brenner in den verschiedensten Anwendungsformen und Stellungen, mit und ohne Glasverschluss, wie in meinen Patentschriften dargestellt und in meinem

[1]) Herr Fr. Siemens hatte für die XXVII. Jahresversammlung unseres Vereines einen Vortrag über die im Titel bezeichneten Apparate in Aussicht gestellt. Herr Siemens war leider verhindert an der Hamburger Versammlung Theil zu nehmen und wir bringen daher den Vortrag nachstehend zum Abdruck. Die beschriebenen Apparate waren zur Zeit der Versammlung in Hamburg ausgestellt und erregte namentlich der Regenerativ-Flachbrenner allgemeines Interesse. D. Red.

Digitized by Google

Vortrage im »Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen« am 9. Juni 187 näher erläutert und praktisch durchgeführt zur vollen Befriedigung der Herren Mitglieder in Function gesetzt waren, auch die Gasersparniss und der Lichteffect schon ebenso zu Geltung kamen wie jetzt, so fehlte es doch vor allen Dingen an der vollendeten technischer und kunstgewerblichen Durchführung, ohne welche auch das allervollkommenste Princip für die allgemeine Anwendung seine Wirkung verfehlt.

Die Schwierigkeit der technischen Durchführung der Apparate war anfangs natürlich um so grösser, je weniger noch Gelegenheit vorhanden war, dieselben für die verschiedenen Beleuchtungszwecke in praktischer Verwendung beobachten zu können; erst als das Publikum anfing, sich dieser Brenner thatsächlich häufiger zu bedienen, machte auch deren technische Entwicklung sehr rasche Fortschritte.

Die erste praktische Anwendung der Brenner fand zu Anfang dieses Jahrzehntes in Dresden statt, bald aber auch in fast allen Theilen Deutschlands und Oesterreichs, namentlich nachdem im Jahre 1883 die speciell dafür errichteten Fabriken in Berlin und Wien in Thätigkeit gekommen waren. Jetzt sind solche Regenerativ-Beleuchtungsapparate über alle Theile der Erde verbreitet und werden in vielen Fabriken und auch von verschiedenen Constructeuren, welche eigene Systeme und Formen aufgestellt haben, ausgeführt. Ich erinnere nur an die Siemens-Lungreen Co. in Philadelphia und die Wenham Comp. in London, welche Gesellschaften neuerdings ebenfalls bedeutende Geschäfte mit dem von ihnen fabricirten Regenerativ-Gasbrennern gemacht haben, ein Beweis, wie lohnend es ist, eine dem Publikum genehme Construction dieser im Princip einzig richtigen Beleuchtungsapparate herzustellen. Die technische Vollkommenheit der Apparate hat demnach bereits einen hohen Grad erreicht, und wenn sich das Publikum einestheils aus conservativen oder Sparsamkeitsrücksichten, andererseits aus Misstrauen in Folge der anfänglich noch unvollkommenen Ausführungen nicht naturgemäss noch etwas zurückhielte, auch in geringerem Maasse für die Zukunft auf das elektrische Licht speculirte, so würde die Einführung der Regenerativ-Gasbrenner jetzt schon viel allgemeiner geworden sein.

Die grosse Ersparniss an Gas und der schöne, dem Auge und dem Sehvermögen besonders günstige Lichtton neben der geringen Wärmeerzeugung, der Ventilation und anderen Vortheile der Regenerativbrenner muss, zumal die Technik noch fernere Gelegenheit zu Fortschritten wahrgenommen hat, mit der Zeit überall da, wo Gas zu Beleuchtungszwecken dient, zur ganz allgemeinen Verwendung solcher Brenner führen. Wie ich schon auseinander gesetzt habe, kommt besonders viel auf die Fortschritte der technischen Ausführung an. Es war mir dieser Umstand von jeher klar, weshalb ich auch immer bestrebt war, durch Anlage mehrerer Fabrikationsfilialen für die Herstellung dieser Brenner möglichst viel Gelegenheit zu Fortschritten in dieser Beziehung zu erlangen. Allerdings haben mir in der neueste Zeit schon andere diese Sorge zum Theil abgenommen, weil die Sache jetzt mehr Gemeingut geworden ist, leider aber sind nicht nur grosse Rivalität, sondern auch arge und unberechtigte Missgunst zwischen den concurrirenden Betheiligten erwachsen, die anscheinend noch immer weiter um sich greifen werden. Aus diesem Grunde und weil die Erfindung mehr principieller Natur ist und Patente früherhin, wo man sich nach dem Vorbilde der Amerikaner ängstlich an die formalistischen Details einer einzelnen Ausführungsform anklammerte, nicht leicht mit der vollen, dem ganzen Umfange eines neuen Begriffs entsprechenden Tragweite ertheilt wurden, so war es mir bis jetzt nicht möglich, den meinem Rechtsgefühl entsprechenden vollen Patentschutz für meine Erfindung zu behaupten. Ich habe wohl neuerdings angefangen, gegen die von anderer Seite entnommenen Abänderungspatente Nichtigkeitsanträge zu stellen, und zwar zunächst in Bezug auf das Patent der Wenham Company. Es wird sich ja zeigen, ob ich damit durchdringe; ich baue aber keine allzu grosse Hoffnung auf den Erfolg dieser Anträge, bin vielmehr bemüht, in der Ausführungsweise, so wie der Technik im Allgemeinen allen neuen sich geltend machenden Concurrenten gegenüber vorauf zu bleiben. Gerade darin suche ich meinen eigentlichen geschäftlichen Erfolg,

deshalb habe ich auch im Laufe der Zeit neben der Verbesserung der alten auch mehrere neue Formen meines Brennersystems zur Ausführung gebracht; ich erinnere nur an die Regenerativfreibrenner mit automatischer Heissluftzuführung und an die invertirten Lampen, welche letztere Form, obwohl der nothwendige, hermetische Glasverschluss der Flamme einen wesentlichen Uebelstand bildet, doch in neuester Zeit die grösste Gunst beim lichtconsumirenden Publikum gefunden hat.

Ganz neuerdings habe ich nun einen neuen Apparat construirt, der mir endlich berufen scheint, für das grösste Anwendungsfeld allen nur denkbaren Anforderungen zu genügen. Dies ist der horizontale Regenerativ-Schnittbrenner, wie ein solcher in Fig. 239 in zwei Schnitten dargestellt ist.

Dieser Apparat besteht aus folgenden Haupttheilen:

1. einem gewöhnlichen Schnittbrenner *a* aus Speckstein,
2. dem Hauptgusskörper oder Regenerator *b*,
3. der Zündvorrichtung *h*,
4. dem Reflector *c* aus weissemaillirtem Eisenblech,
5. der Glasglocke,
6. der Abzugsesse *d*.

Der Brenner *a* ist ein gewöhnlicher Schnittbrenner mit Specksteinspitze, welcher eine zum Patent angemeldete Vorrichtung besitzt, um die bei gewöhnlichen Schnittbrennern bisher unvermeidlichen beiden seitlichen Flammenspitzen zu beseitigen, so dass eine vollkommen abgerundete breite Flamme entsteht. Die Flamme selbst breitet sich unter dem mit vielen feinen Löchern versehenen Reflector *c* muschelförmig aus und ziehen die Verbrennungsproducte durch die kreisbogenförmige Oeffnung *i* in den gusseisernen Regeneratorkörper *b* und schliesslich in die Esse *d*, so wie die Pfeile (mit Federn) es andeuten.

Die Brennluft (Pfeile ohne Federn), wird durch Oeffnungen des Blechmantels angesaugt, erwärmt sich an den Aussen- und Innenflächen des Regeneratorkörpers *b* und tritt schliesslich auf der rechten Seite in einen flaschenförmigen Raum, welcher nach unten durch den durchlöcherten Reflector *c* abgeschlossen ist. Durch letzteren wird also der Flamme eine sehr hoch erwärmte Luft in lauter feinen Strahlen zugeführt, wodurch die gewöhnliche Schnittbrennerflamme ganz ausserordentlich an Weisse und Leuchtkraft, gewinnt. Das Gas tritt oben bei *e* in die Rohrleitung ein, geht einerseits durch das gebogene Rohr *f* mit Hahn zum Brenner *a*, andererseits durch das ebenso gebogene, symmetrisch gelegene Rohr *g* mit Hahn zur Zündvorrichtung *h*. Die Spitzflamme der Letzteren schlägt durch ein Röhrchen, welches die Aussenluft mit dem Inneren des Regeneratorkanals verbindet, hindurch und entzündet das

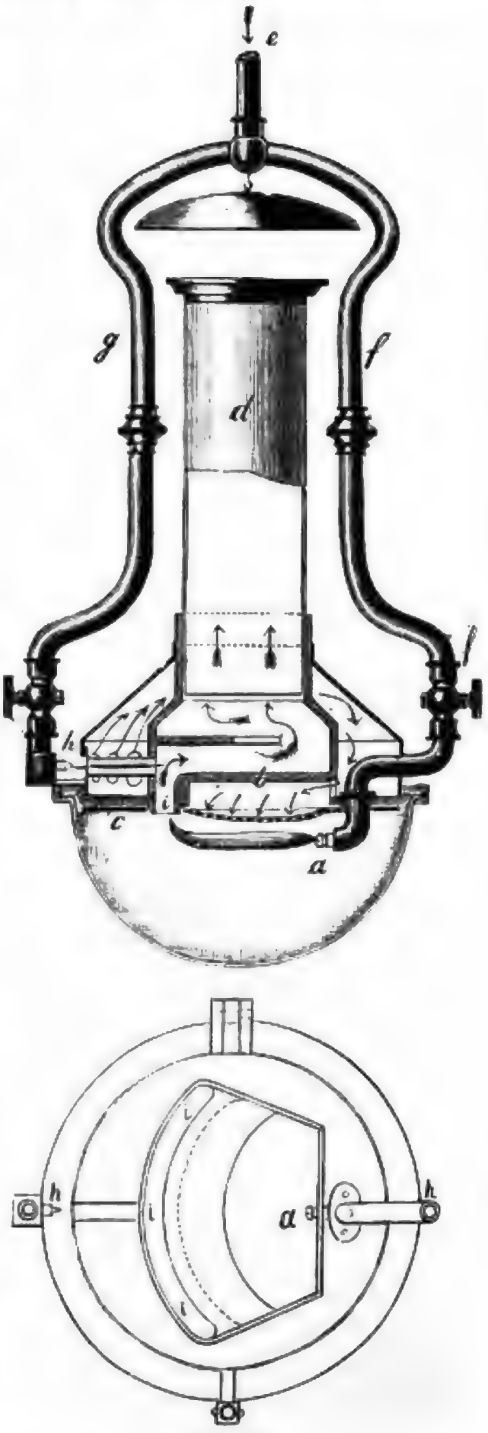


Fig. 239.

Digitized by Google

aus dem Brenner *a* kommende Gas. Hierauf wird die Zündflamme *h* durch Schliessen ihres Hahnes wieder ausgelöscht.

Als besondere Vortheile dieser Flachbrennerconstruction ergibt sich demnach neben der sehr einfachen und billigen Ausführungsform die Möglichkeit, auch eine kleine Flamme aller Vortheile der Wärmeregeneration theilhaftig zu machen, was bekanntlich bisher zum Schaden ihrer Verbreitung nur in sehr beschränktem Maasse möglich war. Daneben aber übertrifft dieser Apparat in seiner Leuchtfähigkeit und Gasersparniss alle bisher von mir selbst hergestellten und auch die anderer Constructeure sehr erheblich. Namentlich da, wo vorzugsweise das nach unten geworfene Licht zur Benutzung gelangen soll, was bekanntlich in der grossen Mehrheit der Fälle verlangt wird, übertrifft er z. B. meinen invertirten Brenner um volle 33 %. Da ferner die Flamme alle Eigenschaften eines gewöhnlichen freibrennenden Schnittbrenners besitzt, so kann Rauch oder Russ nie entstehen, auch besitzen darum Zug oder Wind wenig Einfluss auf denselben, weshalb Schutzvorrichtungen gegen Zug gar nicht oder doch nur ausnahmsweise nöthig werden. Wie ferner durch die Erfahrung sich ergab, bedarf der Apparat nur einer sehr niedrigen Esse und kann ohne jedes Abzugsrohr aufgehängt werden. Derselbe steckt sich leicht und ohne Explosion vermittelst der Zündflamme an und verbreitet in Folge des Glasverschlusses nur wenig strahlende Wärme; will man aber den Apparat auch zur Ventilation mit benutzen, so ist dies in derselben Weise durchführbar wie bei meinen früheren Constructionen.

Da dieser neueste Apparat vorzugsweise nur da mit grossem Vortheil anwendbar ist, wo das Licht direct unter ihm gebraucht wird, so bleiben demnach für allgemeine Beleuchtungszwecke meine ersten aufrechten Regenerativapparate immer noch die beste bekannte Form dieser Brennergattung und werden deshalb in der Zukunft auch ferner ihren Platz behaupten, namentlich für Strassenbeleuchtung, für grosse Lokale und überall da, wo nach allen Richtungen möglichst gleichmässig vertheiltes Licht verlangt wird.

Bezüglich des hier ebenfalls aufgestellten Gasheizapparates bemerke ich, dass derselbe im Wesentlichen schon bei anderen Gelegenheiten beschrieben und deshalb im Principe nichts Neues darüber mitzutheilen ist. Ich verweise, was die principielle Frage betrifft, auf meine früheren Beschreibungen und beschränke mich ausschliesslich auf die Details der Ausführung und der technischen Entwicklung dieses neuen Zimmerheizsystems.

Besonders hervorheben möchte ich aber, dass das zu Grunde liegende Princip der Zimmerheizung durch strahlende Wärme vermittelst einer in hoher Temperatur befindlichen Regenerativ-Gasflamme naturgemäss höchst ökonomisch wirken muss, und dass demzufolge gerade das gewöhnliche Leuchtgas am berufensten erscheint, auch als Heizgas Verwendung zu finden, eine Wahrheit, welche bisher in der Praxis noch nicht zur Geltung gekommen ist, weil man merkwürdiger Weise gerade von dem entgegengesetzten Grundsatze ausging, ein besonders nicht leuchtendes Heizgas zu erzeugen, und wenn man wegen Mangel eines solchen zu Leuchtgas seine Zuflucht nehmen musste, diesem Gas zuerst durch Vermittelung des Bunsenbrenners seine Leuchtkraft raubte.

Hierin muss man ein höchst unrationelles Verfahren erkennen, denn es ist ja gerade die Leuchtkraft, welche das Mittel der strahlenden Wärme liefert, und die strahlende Wärme ist nicht nur hygienisch das vorzüglichste Erwärmungsmittel, sondern gibt auch bei weitem die günstigste ökonomische Wirkung. Wenn trotzdem diese Heizöfen noch nicht in dem Maasse anerkannt sind, wie man nach ihren überaus günstigen theoretischen Verhältnissen annehmen sollte, so liegt dies wiederum, genau wie ich es vorhin bezüglich der Beleuchtungsapparate auseinandergesetzt habe, lediglich an der noch mangelhaften technischen und kunstgewerblichen Ausstattung derselben. Die Zeit wird kommen, wo die Güte dieses Heizprincips allgemeiner erkannt werden wird; dann werden sich andere Kräfte auf die Herstellung derselben werfen, und die allgemeine Concurrenz wird, wie bei den Beleuchtungs-

Digitized by Google

apparaten, das Uebrige thun. Indem ich mir erlaubt habe, Sie auf diese Umstände aufmerksam zu machen, gehe ich zu der Beschreibung des hier aufgestellten veränderten und verbesserten Zimmergasofens über, in der Erwartung, den Fachtechnikern der Gasbenutzung auch in diesem Falle einen hoffnungsvollen Beitrag zur fernerweiten Entwicklung seitens aller gastechnischen Kräfte zu überlassen und für die Anwendung von Leuchtgas ein umfangreiches Feld eröffnet zu haben.

Der vorliegende Apparat lässt sich in folgende Haupttheile zergliedern:

1. der Flachbrenner nebst Regenerator *I* und *II*,
2. der Lufterwärmer *III*,
3. die Vorrichtung zur Erhaltung der nöthigen Feuchtigkeit in der Zimmerluft *IV*,
4. der Ofenmantel *V*.

1. Der Flachbrenner nebst Regenerator. Das durch das Gasrohr *a* eintretende Gas gelangt durch zwei seitliche, einander gegenüberliegende Oeffnungen in die Gaskammer *b*, aus welcher es durch eine Anzahl aufrecht nebeneinanderstehende Röhrchen *c* entweicht und verbrennt.

Die hierzu nöthige Brennluft tritt bei *e, e* in den unteren ebenfalls gusseisernen Theil des Brenners, den Regenerator (*II*), und wird an dessen durch die abziehenden Verbrennungsproducte stark erhitzten Innenflächen und vorstehenden Rippen auf hohe Temperatur gebracht und kommt am oberen Ende der Brennerröhrchen *c* mit beiden Seiten der Gasflamme in engste Berührung. Die heisse Brennluft erhöht die Temperatur und somit die Wärmeausstrahlungsfähigkeit der Flamme um ein Bedeutendes, und zugleich wird der ganze Verbrennungsprocess des Gases nahezu ein vollkommener, so dass die Verbrennungsproducte absolut geruchlos abziehen. Die Flammen *f* der Brennerröhrchen *c* schlagen nun an einer Porzellanplatte vorbei und über deren Oberkante hinweg rückwärts in den gusseisernen Abzugskanal des Brenners. An dieser Stelle wird vor Allem die strahlende Wärme der Flamme durch die Ofenmündung direct nach aussen abgegeben, wobei die weissen Porzellanplatten auf sehr vortheilhafte Weise die Wärme reflectiren.

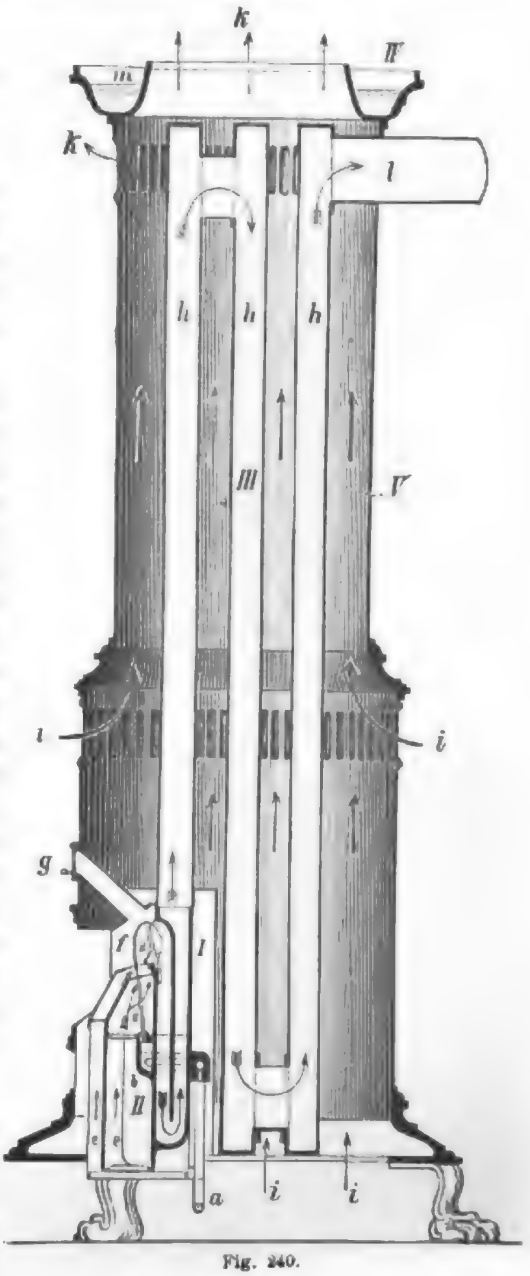


Fig. 240.

2. Der Lufterwärmer. Der Rest der in den Verbrennungsproducten noch enthaltenen Wärme wird zum grössten Theil durch die flachen, viel Heizfläche bietenden Heizkästen *h, h, h* aufgenommen und diesen wieder an die von unten nach oben durch die ganze Länge des Ofens hindurchstreichende kühlere Zimmerluft abgegeben, so dass Letztere erwärmt oben an der Kopfplatte des Ofens bei *k* durch ein Drahtgewebe hindurch austreten kann. Um möglichst viel zu erwärmende Zimmerluft dem Ofen zuführen zu können, tritt solche auch noch in etwa $^1/_3$ der Ofenhöhe durch die Schlitze bei *i* zu. Die Verbrennungsproducte entweichen schliesslich durch das aus dem letzten Heizkasten tretende Rohr *l* in den Schornstein oder ins Freie.

Digitized by Google

3. Vorrichtung zur Erhaltung der nöthigen Feuchtigkeit in der Zimmerluft. Die Kopfplatte des Ofens, welche selbst auch genügend warm wird, ist derartig geformt, dass man Wasser zum Verdunsten hineingiessen kann. Durch dieses verdunstende Wasser bleibt der Zimmerluft der nöthige Feuchtigkeitsgrad erhalten.

4. Ofenmantel. Den ganzen Heizapparat umgibt ein cylindrischer oder viereckiger Mantel, welcher nur den Zweck hat, einmal die Zimmerluft zwecks Erwärmung im Ofen rationell circuliren zu lassen, zum Anderen, um dem Apparate eine äussere gefällige Form zu verleihen. Dicht über der Ofenmündung am vorderen unteren Theile des Ofenmantels ist ein durch ein Glimmerblättchen verschlossenes Schauloch *g* angebracht, welches gestattet, die Flammenlänge beim Anzünden des Ofens bequem zu beobachten.

Die im zugeführten Leuchtgase enthaltene Gesammtwärme, welche ich durch diesen Apparat nutzbar machen will, theilt sich bei dieser Verbrennungsart in zwei Theile:

1. In den Hauptbetrag, welchen wir an der Ofenmündung als strahlende Wärme direct erhalten, die vorzugsweise dazu dient, die Zimmerwände und namentlich den Fussboden möglichst ebenso zu erwärmen als die höher gelegenen Luftschichten;

2. in den Restbetrag, welcher, noch in den Verbrennungsproducten enthalten, durch den Lufterwärmer an die circulirende Zimmerluft abgegeben wird, in geringem Maasse aber noch durch die Esse mit abzieht und dort nützlich wird, indem er den nöthigen Zug hervorruft.

Ein solcher Ofen erreicht, was bisher noch durch keine Heizmethode erreicht wurde: dass nämlich der Fussboden durch directe Strahlung nahezu ebenso warm erhalten wird wie die Luftschicht in Kopfeshöhe, und dass man auch, da auf diese Weise die Füsse immer warm erhalten bleiben, schon bei relativ niedrigen Temperaturen, wie 11 bis 12° R. im Zimmer erhöhtes Behagen empfindet; ein Behagen, was mit den üblichen Zimmerheizmethoden durch Oefen nicht erreichbar, da man hier immer relativ hohe Lufttemperaturen anstreben muss, um auch den naturgemäss kälteren Fussboden warm zu bekommen, in Folge dessen dann aber der Kopf sich in relativ hoher Temperatur befindet und man daher übermässig erwärmte trockene und daher schädliche Luft einathmet.

Erwärmte Zimmerwände und namentlich warmer Fussboden bei verhältnissmässig kühler Lufttemperatur, diese Hauptbedingungen des Comforts und der Gesundheit, sind nur durch geeignete Benutzung der strahlenden Wärme zu erreichen, wozu dieser Ofen in sehr ökonomischer Weise die Möglichkeit bietet.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen.

Von Dr. Eugen Schilling, Assistent an der Gasanstalt in München.

(Fortsetzung.)

II. Ammoniakentwicklung bei der Destillation.

Diejenigen Versuche, welche sich auf die Bestimmung von Ammoniak erstrecken, sind im Gegensatze zu den bisherigen Versuchen im Grossen ausgeführt und verfolgen den Zweck, zunächst die Ammoniakbildung bei den oben aufgeführten Kohlensorten, sowohl im Allgemeinen, als auch für die einzelnen Perioden der Destillation näher zu studiren und die Methoden zu prüfen, welche eine Erhöhung der Ammoniakausbeute zum Zweck haben. Unter diesen ist speciell die in England übliche Methode des »Kalkens« der Kohle nach dem von Cooper angegebenen Verfahren ins Auge gefasst, da dieselbe in den letzten Jahren vielfach Gegenstand des Interesses war.

Die zu diesen Untersuchungen dienende Versuchsanlage war in Kurzem folgende die zu prüfenden Kohlen wurden in einem Retortenofen der Münchener Gasanstalt der

Digitized by Google

trockenen Destillation unterworfen, und zwar diente hierzu eine Retorte eines Münchener Generatorofens, der sich durch sein vollkommen gleichmässiges und gutes Functioniren im Betriebe bewährt hatte, und vor allem eine gleichmässig hohe Temperatur lieferte. Letztere wurde stets mit den sog. Prinsep'schen Legirungen bestimmt. Diese Methode gründet sich auf die Beobachtung des Schmelzens bestimmter Metalllegirungen aus Gold und Platin, deren Schmelzpunkte bekannt sind. Die Temperatur im Ofen blieb meist zwischen 1160 und 1220° C. constant und stieg nur selten höher. Die Retorte arbeitete unter den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen und wurde mit 150 kg Kohle beschickt. Das Gas gelangte aus der Retorte durch ein verticales Rohr (Steigrohr) in ein System von kleinen Condensations- und Reinigungsapparaten, wie dieselben bei Kohlenversuchen überhaupt gebräuchlich sind. Die Gasausbeute wurde halbstündig abgelesen, und wie alle Messungen, welche sich auf Gasvolumina beziehen, auf 0° und 760 mm Barometerstand reducirt. Die Bestimmung des Ammoniaks erfolgte in der Weise, dass direct über der Retorte in das Steigrohr ein T förmiges Rohr horizontal eingeschraubt wurde, welches bis in die Mitte des Steigrohres reichte, um stets das Gas dem frisch aufsteigenden Gasstrome zu entnehmen. Das eine Ende des Rohres war verschlossen und konnte gelegentlich geöffnet werden, um das Rohr von den sich ansammelnden Theer- und Russabsätzen reinigen zu können. Das andere Ende war mit gläsernen Gefässen in Verbindung zu bringen, welche die zur Absorption des Ammoniaks dienende Normalsäure enthielten. Das Gas wurde mittels eines Systems von Aspiratoren in immer gleicher Menge aus dem Steigrohre durch die Apparate gesaugt. Auf diese Weise konnten während der Destillationszeit von vier Stunden in Intervallen von je einer halben Stunde acht Proben entnommen werden, welche später im Laboratorium weiter untersucht wurden.

Und zwar wurde zunächst die Normalsäure in den Absorptionsgefässen möglichst von dem aus dem Gase condensirten Theer abgegossen und mit Normallauge zurücktitrirt. Es zeigte sich jedoch bald, dass die einfache Titration nicht die genügende Sicherheit in den Resultaten lieferte. Wenn nämlich die Flüssigkeit, welche nach der Titration erhalten worden war, mit Aetznatron versetzt und abdestillirt und dann abermals titrirt wurde, so ergab das letztere Verfahren stark abweichende Zahlen, und namentlich bei den Proben, welche zu Beginn der Destillation entnommen waren und in Folge dessen viel Theer und Gaswasser enthielten.

Nummer der Probe	schlesische Kohle		Saarkohle	
	titrirt	destillirt	titrirt	destillirt
1	17,0	14,4	12,2	10,6
2	19,0	18,8	14,7	12,9
3	19,0	18,8	13,9	13,5
4	17,8	17,8	12,2	12,4
5	15,8	15,9	10,8	10,8
6	14,1	14,4	9,0	9,2
7	10,4	10,6	6,8	7,0
8	7,7	7,6	4,4	4,6

Die Tabelle gibt zwei Beispiele, bei denen die Differenzen besonders deutlich hervortreten. Die Zahlen bedeuten die Cubikcentimeter Normalsäure, welche vom Ammoniak gesättigt wurden. Es erklärt sich diese Erscheinung zunächst aus der Undeutlichkeit, mit welcher beim directen Titriren der Farbenumschlag erfolgte. Die ersten Proben hatten nämlich alle eine gelbe, mehr oder weniger trübe Farbe. Beim Titriren stellte sich nun, wenn die Säure nahezu gesättigt war, eine starke Trübung ein, welche die Farbenreaction der Rosolsäure verdeckte. Zweitens scheint auch der Umstand dazu beigetragen zu haben, dass in den ersten Proben, welche allein diese Erscheinung zeigen, oft sehr viel Theer sich

angesammelt hatte. Wie es scheint, hielt derselbe einen Theil der Schwefelsäure mechanisch oder chemisch gebunden zurück, so dass in diesem Falle höhere Werthe erhalten wurden. Die Destillation hingegen bot hinreichende Sicherheit und zeigte auch von der dritten Probe an meist eine sehr gute Uebereinstimmung mit den Resultaten der direct titrirten Proben.

In welcher Weise die Versuche ausgeführt wurden, kann am besten an einem Beispiele gezeigt werden. Dasselbe enthält alle bei einem Versuche vorgenommenen Beobachtungen.

Versuchsprotokoll.

Versuch No. I. 150 kg westfälische Kohle. Montag, 12. April 1886.

Ammoniakbestimmung.

Beginn der Destillation 9 Uhr 15 Min. Ende der Destillation 1 Uhr 5 Min.

Nummer der Probe	1. Zeit der Ablesung an der Gasuhr	2. Stand der Gasuhr	3. Gasproduction	4. Zeit des Beginnes der Probenahme mit d. Aspirator	5. Temperatur des aspirirten Gases	6. Temperatur des Gases in der Uhr	Bemerkung
	h Min.		cbm	h Min.	° C.	° C.	
1	9 15	3172400		9 20	16,0	13,5	Barometer:
2	9 45	3181032	8,632	9 50	17,5	14,2	713 bei 21° C.
3	10 15	3189062	8,030	10 20	20,0	14,8	corrigirt:
4	10 45	3197094	8,032	10 48	20,0	15,0	710,4
5	11 15	3204520	7,426	11 20	20,0	15,4	
6	11 45	3211345	6,825	11 50	20,0	15,8	Temperatur
7	12 15	3217369	6,024	12 20	22,0	16,2	des Ofens:
8	12 45	3221987	4,618	12 50	20,0	16,0	1220—1250
	1 5	3223916	1,929				
			51,516		19,4	15,1	

Die Destillationszeit schloss sich der im Grossbetriebe der Gasanstalt üblichen an, welche 4 Stunden weniger 10 Minuten beträgt. Diese letzteren 10 Minuten sind für das Ziehen und Füllen der Retorten in Abzug gebracht. Für spätere Berechnungen ist, da wo es der Uebersicht wegen nothwendig war, die achte halbe Stunde ergänzt, was unbedenklich geschehen kann, ohne das Resultat wesentlich zu beeinflussen. In der obigen Tabelle enthält die Spalte 1 die Zeiten, zu welchen der Stand der Gasuhr abgelesen wurde; die Ablesungen selbst und die daraus sich ergebenden halbstündlich producirten Gasmengen sind in Spalte 2 und 3 angegeben. Die Spalte 4 enthält die Zeitangaben des Beginnes jeder Gasentnahme aus dem Steigrohr mittels der Aspiratoren.

Diese Entnahme der Gasproben erfolgte in folgender Weise: Zwei Aspiratoren, von denen jeder genau 27 l Wasser fasste, waren mit einer Kette über eine Rolle an der Wand aufgehängt. Beide Gefässe waren unten durch einen Gummischlauch mit einander verbunden, so dass der eine, wenn er gefüllt war, nur in die Höhe gezogen zu werden brauchte, um seinen Inhalt in den unten befindlichen leeren Aspirator ablaufen zu lassen, und hierdurch das Ansaugen des Gases zu bewirken. Zu diesem Zwecke wurde sein oberes Ende mit einer Saugleitung in Verbindung gebracht, die nach dem Versuchsofen führte; dort schlossen sich die mit der Normalsäure gefüllten Absorptionsgefässe, die unmittelbar mit dem Steigrohr in Verbindung waren, an. Das abgesaugte Gas gelangte aus der Retorte in das Steigrohr, von da, wie bereits geschildert, in ein eingeschraubtes Seitenrohr und in die Absorptionsapparate. Zuerst passirte das Gas einen Glaskolben, der mit einer Absorptionsbirne versehen war und darauf in ein zweites gläsernes Gefäss. Beide zusammen enthielten 30 ccm Normalsäure. Das Gas wurde hier vollständig von Ammoniak befreit und passirte noch ein drittes

Gefäss mit Wasser, um die letzten Theile von Theer zu condensiren und ein Verstopfen der Saugleitung zu verhüten. Diese Gruppe von Apparaten wurde alle halbe Stunde bei Beginn jeder Probenahme direct an der Retorte aufgestellt, und nachdem der Aspirator abgelaufen war, wieder entfernt. Letzteres dauerte in der Regel 10 Minuten. Das Gas kam kurz vor seinem Eintritte in den Aspirator in eine Woulf'sche Flasche, in welcher ein Thermometer zur Beobachtung der Temperatur des aspirirten Gases angebracht war. Die Ablesungen geschahen halbstündlich, und finden sich die Zahlen in Spalte 5 des Protokolls. Die Spalte 6 endlich enthält die Ablesungen an einem Thermometer an der Gasuhr. Sowohl die Gasproduction, wie auch das Aspiratorvolumen musste für jeden Versuch auf das Normalvolumen (0° und 760 mm) reducirt werden.

Beispiel: In dem angeführten Versuch beträgt die Gasproduction 51,516 cbm, wozu noch die durch den Aspirator abgesaugte Gasmenge zu addiren ist. Die Ablesungen sind gemacht bei 710,4 mm Barometerstand und 15,1° C. Hieraus ergibt sich als gesammte Gasmenge 51,516 + (8 × 0,027) = 51,732 cbm, reducirt auf 0° und 760 mm: 45,798 cbm.

Die Gasproduction während jeder einzelnen halben Stunde war in Cubikmetern:

Ende der nten halben Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
abgelesen . .	8,659	8,057	8,059	7,453	6,852	6,051	4,645	1,929
reduzirt . . .	7,66	7,13	7,13	6,60	6,06	5,36	4,12	1,74

In gleicher Weise reducirt gibt das Volumen des Aspirators, welches bei 19,4° C. und 710,4 Barometerstand 27 l betrug, bei 0° und 760 mm: 23,5494 l.

Zur weiteren Bestimmung des Ammoniakgehaltes der Flüssigkeit in der Vorlage wurde der Inhalt der Gefässe nach der früher beschriebenen Weise im Laboratorium behandelt und das Ammoniak abdestillirt; in der Vorlage waren 20 ccm Normalsäure, welche nach beendeter Destillation zurücktitrirt wurden.

Beispiel: Das Ergebniss der 8 Proben des vorliegenden Versuches war:

	1.	2.	3.
Nummer	ccm Säure von Ammoniak gesättigt (1 ccm = 0,01541 g) N %	in 23,5494 l sind Gramm Ammoniak	in 1 cbm Gas sind Gramm Ammoniak
1	13,5	0,208035	8,834
2	16,3	0,251183	10,666
3	16,4	0,252724	10,732
4	14,1	0,217281	9,227
5	12,0	0,184920	7,853
6	10,4	0,160264	6,805
7	8,4	0,129444	5,497
8	6,6	0,101706	4,319

Die erste Spalte der vorstehenden Tabelle ergibt sich direct aus der Differenz der vorgelegten Menge Normalsäure und der zur Titration verbrauchten Menge Normallauge.

Diese Werthe mit dem Gehalt eines Cubikcentimeters der Säure, deren Titer = 0,01541 war, multiplicirt, liefern die Zahlenwerthe der Spalte 2. Diese Werthe mit 1000 multiplicirt und mit der bei Reduction von 27 l auf 0° und 760 mm gefundenen Zahl: 23,5494 dividirt, gibt den Ammoniakgehalt eines Cubikmeters Gas.

z. B. für Probe 1.

20,0 ccm Säure vorgelegt
6,5 » Lauge zurücktitrirt
13,5 ccm Säure sind vom Ammoniak gesättigt.

$$13{,}5 \times 0{,}01541 = 0{,}208035.$$

$$\frac{0{,}208035 \times 1000}{23{,}5494} = 8{,}834 \text{ g } NH_3 \text{ in 1 cbm Gas.}$$

Auf diese Weise wurden für jede Kohlensorte ohne und mit Zusatz von Kalk mindestens je zwei vollständige Versuche ausgeführt und berechnet. Für jeden einzelnen Versuch wurde die Gasausbeute aus 150 kg Kohlen, sowie der Ammoniakgehalt von 1 cbm Gas ermittelt. Die folgenden Tabellen enthalten die Resultate dieser Bestimmungen.

Ammoniakgehalt von 1 cbm Gas ohne und mit Kalk.

nte halbe Stunde	ohne Kalk				mit Kalk			
	Versuch I		Versuch II		Versuch III		Versuch IV	
	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm
I. Westfälische Kohle.								
1	7,66	8,83	8,46	8,06	7,94	9,84	6,26	11,03
2	7,13	10,67	7,04	10,22	6,45	11,83	5,37	12,46
3	7,13	10,73	6,42	9,76	5,90	11,38	5,01	12,26
4	6,60	9,23	5,89	8,45	5,72	10,35	4,83	11,87
5	6,06	7,85	5,63	6,29	5,18	9,77	4,84	10,38
6	5,36	6,81	5,09	5,57	4,82	8,17	4,48	8,95
7	4,12	5,50	4,38	4,65	4,23	6,94	4,48	7,59
8	1,74	4,32	2,17	3,15	2,57	5,79	2,79	6,03
II. Saarkohle.								
1	4,93	6,31	5,77	5,66	5,85	6,97	5,15	8,66
2	5,41	7,17	5,81	8,32	6,20	8,48	5,29	9,25
3	6,03	8,22	5,99	8,52	6,37	8,88	5,46	9,05
4	6,03	7,43	5,63	7,48	6,37	8,15	5,29	8,66
5	5,76	7,43	5,28	6,76	5,85	7,10	5,29	7,87
6	5,42	5,53	4,85	6,11	5,59	6,05	4,98	6,89
7	4,90	5,26	4,49	5,20	5,16	4,60	4,76	5,90
8	2,93	4,41	2,74	4,68	2,81	3,02	3,00	4,85
III. Schlesische Kohle.								
1	5,56	9,56	4,77	9,37	5,43	10,29	5,49	10,63
2	5,56	12,48	5,54	11,65	5,96	12,93	6,03	13,19
3	5,73	12,48	5,96	12,99	6,13	12,86	6,46	13,46
4	5,91	11,82	6,05	11,38	6,22	11,61	6,46	11,75
5	5,65	10,56	5,62	9,84	5,87	9,83	6,29	10,57
6	5,47	9,56	6,14	9,17	5,61	7,72	5,85	8,27
7	4,87	7,04	4,33	7,36	4,91	5,67	4,89	6,24
8	2,46	5,05	2,45	5,82	2,82	3,63	2,72	4,79

Digitized by Google

nte halbe Stunde	ohne Kalk				mit Kalk			
	Versuch I		Versuch II		Versuch III		Versuch IV	
	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm	Gas Cubikmeter	NH_3 Gramm
				IV. Sächsische Kohle.				
1	5,99	2,19	4,97	2,31	5,39	6,08	7,01	3,78
2	5,31	3,91	4,91	3,11	5,72	8,45	6,62	8,13
3	5,38	3,71	5,26	4,89	5,90	8,07	6,35	7,55
4	5,17	4,63	5,35	4,89	5,90	8,19	6,08	7,36
5	5,00	4,11	5,26	3,31	5,54	6,53	5,45	5,89
6	4,82	3,58	5,00	4,76	5,36	5,63	4,82	4,03
7	4,30	2,72	4,65	3,56	4,82	4,23	3,83	3,20
8	2,60	2,58	2,57	2,71	2,57	2,75	1,81	3,07
				V. Böhmische Kohle.				
1	4,92	8,37	4,53	9,28	4,87	8,81	5,12	8,45
2	5,27	10,60	4,70	10,00	5,23	10,71	5,21	10,73
3	5,97	10,60	4,97	10,84	5,49	10,97	5,48	10,86
4	6,14	9,95	5,32	10,71	5,31	9,72	5,65	10,14
5	6,14	8,56	5,49	10,45	5,23	8,62	5,48	9,04
6	5,88	6,92	5,32	8,64	5,05	7,05	5,12	7,33
7	4,31	5,40	4,97	7,66	4,52	5,94	4,16	5,85
8	1,69	4,22	2,85	4,93	2,85	4,51	2,31	4,81
				VI. Englische Kohle.				
1	7,15	6,19	7,08	6,76	8,15	8,00	6,42	10,43
2	6,19	8,84	5,63	8,39	6,16	9,17	5,39	10,76
3	6,01	7,74	5,19	8,60	5,81	9,95	4,87	10,90
4	5,57	7,55	4,93	8,14	5,46	8,72	4,87	10,69
5	5,30	5,94	4,76	8,07	5,37	7,68	4,87	10,23
6	5,30	4,52	4,58	6,93	5,29	6,44	4,79	8,88
7	4,68	3,81	4,06	4,86	4,85	4,75	4,53	8,21
8	2,81	3,81	2,58	4,78	2,98	4,49	3,06	6,86
				VII. Plattenkohle.				
1	5,45	5,55	4,78	6,63	4,50	7,93	6,59	7,43
2	5,63	7,18	5,30	7,89	4,77	7,93	6,29	9,29
3	6,50	7,64	5,82	8,69	5,12	9,24	6,29	9,49
4	6,50	8,49	6,17	9,42	5,29	9,37	6,20	8,49
5	6,06	9,27	6,17	8,36	5,47	9,31	5,86	7,56
6	5,28	8,88	5,74	8,76	5,29	8,39	5,60	7,30
7	4,23	5,94	4,78	8,76	4,85	7,80	4,74	6,37
8	1,78	5,35	2,19	5,44	2,92	7,21	2,34	4,25
				VIII. Braunkohle.				
1	6,24	2,92			6,32	2,68		
2	6,68	3,76			6,23	3,55		
3	7,73	4,28			7,00	4,36		
4	7,91	4,15			7,34	4,49		
5	7,73	4,85			7,08	4,76		
6	6,24	5,18			5,98	3,82		
7	2,74	3,17			4,70	3,96		
8	1,07	2,98			2,32	3,08		

Es mag in den Tabellen vielleicht auffällig erscheinen, dass die Zahlen zweier Parallelversuche, besonders in der Gasausbeute, hie und da nicht eine vollständige Uebereinstimmung aufweisen. Trotz der sorgfältigsten Ueberwachung und Leitung der Versuche war es nicht immer möglich, auch in einer grösseren Reihe von Versuchen, welche anscheinend unter ganz den gleichen Verhältnissen ausgeführt worden waren, eine völlige Uebereinstimmung zu erzielen. Unvermeidliche geringfügige Factoren, wie z. B. kleine Temperaturschwankungen, die verschiedene Stückgrösse einer und derselben Kohlensorte scheinen die Ursache hiervon gewesen zu sein. Auch Verstopfungen in den Rohren und Apparaten gaben hie und da zu Störungen Veranlassung. Wenn ich auf diese Umstände besonders aufmerksam mache, so thue ich es deshalb, um zu verhüten, dass kleine Differenzen in den Resultaten, welche vielleicht noch innerhalb der Fehlergrenzen des Versuches liegen, anderen wesentlichen Einflüssen, z. B. dem Kalken der Kohle zugeschrieben würden.

Im Folgenden sind nun die oben aufgeführten Zahlenwerthe benutzt, um die absoluten Ammoniakmengen zu berechnen, welche aus den verschiedenen Kohlensorten gewonnen wurden, und ist ferner angegeben, welchen Einfluss der Kalkzusatz zu der Kohle auf die Höhe der Ammoniakproduction ausübt.

Es sei bemerkt, dass die Zahlen Mittelwerthe aus je zwei übereinstimmenden Versuchen sind, und dass in den Fällen, wo die Gasausbeute in zwei Versuchen etwas differirte, die Ammoniakmenge meist im entgegengesetzten Sinne abwich, so dass die Zahlen für die Ammoniakproduction, welche durch Multipliciren obiger beider Factoren erhalten wurden, stets gut übereinstimmende Resultate lieferten.

Die folgende Tabelle enthält die Werthe über

Ammoniakproduction ohne und mit Kalk.

Kohlensorte	150 kg Kohle geben NH_3 Gramm		100 kg Kohle geben NH_3 Gramm		Zunahme an NH_3	
	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk	pro 100 kg Kohle Gramm	pro 100 g NH_3 ohne Kalk Gramm
westfälische Kohle .	373	414	248	276	+ 28	+ 11,3
Saarkohle	282	314	188	209	+ 21	+ 11,2
schlesische Kohle .	426	447	284	298	+ 14	+ 4,9
sächsische » .	141	260	94	173	+ 79	+ 84,0
böhmische » .	356	341	237	227	— 10	— 4,2
englische » .	283	371	189	247	+ 58	+ 30,7
Plattenkohle . . .	331	343	221	229	+ 8	+ 3,6
Braunkohle . . .	193	189	129	126	— 3	— 2,3

Die bei der trockenen Destillation untersuchter Kohlensorten ohne Kalk erhaltenen Ammoniakmengen sind, wie man sieht, sehr verschieden und bewegen sich im Ganzen zwischen 94 und 284 g aus 100 kg Kohle, das ist 0,094 und 0,284 % des Gewichtes der Kohle. Es variiren also die Ammoniakmengen verschiedener Kohlensorten um das Dreifache.

Die Verschiedenheit in den von den einzelnen Kohlen gelieferten Ammoniakmengen, sowie das Verhältniss derselben zu einander wird sich am übersichtlichsten darstellen lassen, wenn wir die höchste Ammoniakmenge, welche bei den schlesischen Kohlen erreicht worden ist, gleich 100 setzen und die übrigen Productionen in absteigender Reihenfolge in Procenten dieser höchsten Ammoniakproduction ausdrücken.

Die nachfolgende Tabelle giebt in der ersten Zeile die der Haupttabelle entnommenen absoluten Ammoniakmengen in Gramm pro 100 kg Kohle, in der zweiten Zeile dieselben in Procente der höchsten Ammoniakproduction umgerechnet.

Digitized

Ammoniakproduction ohne Kalk.

	schles. Kohle	westf. Kohle	böhm. Kohle	engl. Kohle	Saar-kohle	sächs. Kohle	Platt.-kohle	Braun-kohle
Gramm Ammoniak aus 100 kg Kohle	284	248	237	189	188	94	221	129
Ammoniakproduction in Procenten der höchsten Production . . .	100%	87%	83%	67%	66%	33%	78%	45%

Die schlesische Kohle hat mit 284 g NH_3 aus 100 kg Kohlen die höchste Ausbeute ohne Kalk ergeben; die ersten 3 Gaskohlen, sowie die Plattenkohlen liefern mehr als 200 g Ammoniak, während die übrigen 4 Sorten diese Höhe nicht mehr erreichen. Die Ausbeute der schlesischen Kohle = 100 gesetzt, ergibt, dass die westfälische und böhmische Kohle mit 87 und 83 % der schlesichen Kohle ziemlich nahe liegen, während die englische und Saarkohle nur 67 und 66 % erreichen, und die sächsische und Falkenauer Braunkohle nicht einmal 50 % der schlesischen Kohle an Ammoniak liefern.

Betrachten wir andererseits die in der Tabelle S. 748 angeführten absoluten Ammoniakmengen, wie sie sich bei der Destillation obiger Kohlen mit Kalk ergaben, so sehen wir, dass der Kalk im Allgemeinen einen sehr verschiedenen, in manchen Fällen einen ganz erheblich günstigen Einfluss auf die Ammoniakmengen ausgeübt hat. Bei der schlesischen, böhmischen und den beiden Zusatzkohlen ist die Einwirkung nur so gering im positiven oder negativen Sinne, dass wir diesselbe als noch innerhalb der Fehlergrenzen des Versuches liegend annehmen müssen. Eine wenn auch nicht bedeutende Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak macht sich bei der westfälischen und der Saarkohle geltend, bei denen die Zunahme ca. 11 % der Ausbeute ohne Kalk beträgt. Eine auffallende Vermehrung trat bei der sächsischen und englischen Kohle ein; bei ersterer Sorte betrug die Zunahme 84 %, bei letzterer 31 % der Ammoniakmengen, welche ohne Kalk erhalten worden waren. Der Einfluss des Kalkes ist also ebenfalls je nach der Kohlensorte ein ganz verschiedener.

Um die Gesammt-Ammoniakausbeute mit Kalk in gleicher Weise, wie dies ohne Kalk geschah, zu veranschaulichen, ist die folgende Tabelle zusammengestellt.

Ammoniakproduction ohne und mit Kalk.

	schles. Kohle	westf. Kohle	böhm. Kohle	engl. Kohle	Saar-kohle	sächs. Kohle	Platt.-kohle	Braun-kohle
1. 100 kg Kohle geben Gramm NH_3:								
ohne Kalk	284	248	237	189	188	94	221	129
mit Kalk	298	276	227	247	209	173	229	126
2. in Procenten der höchsten Ausbeute:								
ohne Kalk	100	87	83	67	66	33	78	45
mit Kalk	100	93	76	83	70	58	77	42

Die absolute Ausbeute ist mit Kalk in den meisten Fällen höher wie ohne Kalk, und zwar sinkt dieselbe bei sechs der untersuchten Kohlensorten nicht unter 200 g herab.

Man sieht namentlich aus den angeführten Procentzahlen, wie stark die Ammoniakproduction mit den verschiedenen Kohlensorten schwankt, und wie verschieden auch der Einfluss des Kalkes ist, je nachdem er auf die eine oder die andere Kohle einwirkt.

Das Wesen der Einwirkung des Kalkes auf die Kohlen bei der trockenen Destillation suchten Guéguen et Parent in der früher bereits erwähnten Abhandlung dahin zu erklären, dass sie die Erhöhung der Ammoniakausbeute durch Kalk lediglich der Einwirkung des Hydratwassers desselben auf die Kohle zuschrieben; sie gingen sogar so weit, dass sie sagten, die Höhe der producirten Ammoniakmengen sei direct von der Menge des Wasserdampfes abhängig, der bei der Destillation aus der Kohle entwickelt wird. Nach ihrer Ansicht besteht die Function des Kalkes also nur darin, durch sein Hydratwasser diese Menge Wasserdampf, welche bei der Destillation ausgetrieben wird, zu erhöhen.

Um uns über den Zusammenhang der bei der Destillation entwickelten Wassermengen und der Höhe der Ammoniakproduction Klarheit zu verschaffen, wollen wir die Werthe für beide, wie sie sich aus den Versuchen ergaben, neben einander stellen. Als Maassstab für den entwickelten Wasserdampf werden wir das bei der Condensation des Gases abgeschiedene Wasser annehmen dürfen, welches für jede Kohlensorte durch mehrere Versuche bestimmt wurde.

Ammoniak- und Wasserproduction der Kohlen.

	sächs. Kohle	böhm. Kohle	Saar-kohle	schles. Kohle	westf. Kohle	engl. Kohle	Braun-kohle	Platt.-Kohle
100 kg Kohle geben Kilogramme Wasser	11,89	9,06	6,90	5,72	4,44	3,33	9,11	6,45
100 kg Kohle geben Gramm NH_3	94	237	188	284	248	189	129	221
NH_3-Zunahme pro 100 kg Kohle durch Kalk; Gramm	+ 79	— 10	+ 21	+ 14	+ 28	+ 58	— 3	+ 8

Vergleichen wir nun die in der zweiten Zeile angeführten Zahlen der Ammoniakproduction, sowie die Zunahme an Ammoniak durch Kalkzusatz in der dritten Zeile mit den producirten Wassermengen, so sieht man sofort, dass die höchste Ammoniakproduction nicht bei derjenigen Kohle stattfand, welche am meisten Wasserdampf entwickelte. Die sächsische Kohle, welche die geringste Ammoniakproduction lieferte, ist sogar in Bezug auf die Gaswasserausbeute die Erste. Es hängt also die Höhe der Ammoniakproduction nicht, wie Guéguen et Parent meinen, von der Menge des von ihnen sog. »Constitutionswassers« der Kohle ab, sondern es scheint gerade im Gegentheil ein hoher Wassergehalt mit einer geringen Ammoniakausbeute Hand in Hand zu gehen. Ebenso ersieht man aus der letzten Tabelle, dass die Einwirkung des Kalkes nicht da am merklichsten war, wo die Kohle an und für sich am wenigsten Wasser lieferte, wo also das Hydratwasser des Kalkes den fehlenden Wasserdampf ersetzt hätte. Dass es nicht das Hydratwasser des Kalkes sein kann, welches die Erhöhung der Ammoniakmenge zur Folge hat, sieht man an dem Beispiele der sächsischen Kohle, welche an und für sich bei der Destillation schon so viel Wasser entwickelt, dass der kleine Antheil des Hydratwassers dagegen verschwindet. Gerade der Umstand, dass der Kalkzusatz einmal bei der wasserreichen sächsischen und das andere Mal bei der wasserarmen englischen Kohle bedeutende Zunahmen an Ammoniak verursachte, ist der beste Beweis dafür, dass es nicht, oder wenigstens nicht vorwiegend das Hydratwasser des Kalkes ist, welches die Erhöhung der Ammoniakausbeute verursachte.

Worin die Ursache dafür zu suchen sei, dass die Einwirkung des Kalkes in so verschiedenem Maasse erfolgte, lässt sich mit Bestimmtheit nicht entscheiden, jedenfalls darf man aber annehmen, dass die Beschaffenheit des Materials, der Kohle, in erster Linie von

Digitized by Goog

Einfluss ist. Welche Factoren hierbei hauptsächlich in Betracht kommen, werden wir sehen, wenn wir uns im Folgenden wieder zur weiteren Verfolgung des Stickstoffgehaltes der Kohle und zu seiner Vertheilung bei der Destillation wenden.

Wir haben den Stickstoff bereits soweit behandelt, als es sich um seine Scheidung in flüchtigen und fixen Stickstoff handelte. Der fixe Stickstoff, welcher in der Coke zurückbleibt, geht an und für sich für die Ammoniakbildung verloren, und es soll nun unsere weitere Aufgabe sein, zu ermitteln, wie viel wird von dem Stickstoff als Ammoniak gewonnen?

(Schluss folgt.)

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

C. Formen und Arten der Wasserorganismen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, alle im Wasser auftretenden Mikroorganismen systematisch aufzuführen, und ich verweise nach dieser Richtung auf das bei der mikroskopischen Untersuchung schon Gesagte und auf die dort angeführten Werke von Eyferth und Kirchner und Blochmann. Nur für die Bacterien möchte ich einige orientirende Angaben machen, weil auf dem Gebiete der Morphologie der Bacterien eine ausserordentliche Zerfahrenheit herrscht. Cohn hatte, dem Usus der Systematik folgend, zuerst die Bacterien in Gattungen einzutheilen versucht, indem er sämmtliche ihm bekannte Formen und Entwicklungsmerkmale verwerthete. Die Bezeichnungen: Mikrokokkus, Bacterium, Bacillus, Spirillum etc. bezeichnen bei ihm, den Gesetzen der generellen Morphologie entsprechend, nur Gattungen und nicht einfache Formen. Dies wurde zuerst von Cohn's Gegnern, besonders von der Nägeli'schen Schule, und im Anschlusse an diese, oft aber auch im angeblichen Widerspruche gegen diese Richtung von den meisten Medicinern in der Regel ganz verkannt. So kommt es, dass man vielfach diese Gattungsnamen unrichtiger Weise als einfache Bezeichnungen für Formen verwendet und damit auf die in der ganzen Systematik herrschenden und bewährten Regeln ohne jeden Grund verzichtet. Es entsteht dadurch eine ganz überflüssige Unklarheit in den einfachsten Dingen, der de Bary und ich dadurch ein Ende zu machen suchten, dass wir, wieder an Cohn's berühmten Versuch anknüpfend, die allgemeinen Regeln der Morphologie und Entwicklungsgeschichte auch auf die Formen, Arten und Gattungen der Bacterien anwendeten. Für Einzelheiten verweise ich auf meine kritische Darstellung des Gegenstandes[1]) und gebe im Folgenden eine kürzere, für die praktischen Bedürfnisse ausreichende Gruppirung, indem ich die weitere Ausbildung der Einzelheiten wesentlich als Sache der Botanik betrachte.

Sämmtliche bei Bacterien beobachteten Formen lassen sich in drei grossen Gruppen unterbringen.

a) Kokkenformen umfassen kugelige und ellipsoide Zellen.

b) Stäbchenformen sind nach einer Richtung deutlich gestreckt und können nach ihrer Länge auch in Kurz- und Langstäbchen ganz willkürlich eingetheilt werden. Der Form nach sind manche Stäbchen deutlich mit paralleler Längsbegrenzung, während andere an irgend einer Stelle des Querdurchmessers verbreitet sind, so dass man auch gerade Stäbchen und Spindelstäbchen unterscheiden kann. Die Stäbchen können starr und flexil sein, wodurch die gerade Form zu einer gekrümmten wird.

[1]) Die Formen der Bacterien und ihre Beziehungen zu den Gattungen und Arten. Wiesbaden 1886, C. W. Kreidel.

Digitized by Google

c) Schraubenformen umfassen alle schraubig gedrehten Stäbchen, welche wieder starr oder biegsam sein, bald überall gleichen, bald ungleichen Durchmesser haben können.

Eine scharfe Grenze gibt es zwischen diesen Gruppen nicht. Wann man ein Zellchen noch als Ellipsoid oder schon als Kurzstäbchen mit abgerundeten Enden bezeichnen soll, wann noch als Ellipsoid oder schon als Spindelstäbchen wird immer mehr oder weniger Geschmacksache bleiben. Ein gekrümmtes Stäbchen ist durch die Form der kleinsten Zellen nicht sicher und nicht immer von einem Schraubenstäbchen zu unterscheiden. Bei der Theilung der Zellen strecken sich dieselben meist deutlich nach einer Richtung, und hierdurch werden die Grenzen noch mehr verwischt. Kugelige Zellen werden dadurch zu Ellipsoiden und Kurzstäbchen, Ellipsoide zu Kurz- und selbst zu Langstäbchen, undeutliche Schraubenstäbchen zu charakteristischen Schrauben. Umgekehrt werden durch die Theilung längere, deutliche Formen kleiner und dadurch undeutlicher. In der Entwicklung unserer Kokkenformen können, wie dies bereits Cohn deutlich ausgesprochen hat, Stäbchenformen, in der Entwicklung der Stäbchenformen Kokkenformen auftreten.

Hierzu kommt noch eine weitere Schwierigkeit dadurch, dass viele Bacterien je nach dem Nährboden kleine Formschwankungen zeigen, was natürlich diese feinen Grenzen noch mehr verwischen muss. Eine Schwierigkeit entsteht aber daraus nur für diejenigen, welche eine starre Formconstanz annehmen, welche nirgends existirt. Da in besonders deutlichen Fällen bestimmte wohl charakteristische Formen immer in gewissen Entwicklungsstadien typisch wiederkehren, während dies bei anderen Arten nicht so deutlich der Fall ist, entspricht es dem praktischen Bedürfnisse vollständig, die obigen drei Gruppen aufzustellen. Die besondere Hervorhebung dieser Gruppen ist aber auch noch dadurch motivirt, dass die Einzelzellen, wenn sie ihre lebhafteste Thätigkeit entfalten, im vegetativen Stadium in einer der drei Gruppen leidlich untergebracht werden können.

Die Einzelzellen gehen bei der Vermehrung durch Theilung oft bestimmte, festere oder lockere Verbindungen ein.

a) Das Wachsthum erfolgt in einer Richtung. Hierdurch entstehen Ketten von Einzelzellen, bei denen manchmal die Grenze der Einzelindividuen deutlich zu erkennen ist, während man oft keine Grenzen sieht. Das erstere ist besonders bei den Ketten der Kokkenformen und Spindelstäbchen, das letztere besonders bei den Ketten der geraden und schraubigen Stäbchen der Fall. Man spricht in letzterem Falle auch von Scheinfäden und Schrauben. Bei dem jetzigen Stande der Entwicklungsgeschichte können wir aber mit voller Sicherheit sagen, dass jede Kette und jeder Faden aus Einzelzellen zusammengesetzt ist, auch dann, wenn scheinbar, wie bei einigen Bacillen und Spirillen, der Faden eine einzige Zelle zu sein scheint. Die Länge der Einzelglieder schwankt nach den Arten und Entwicklungsstadien.
b) Die Theilung der Zellen erfolgt nicht in einer, sondern in zwei auf einander senkrechten Richtungen; dadurch bilden sich festere Verbände von vier in einer Fläche verbundenen Zellen, Tetraden, aus.
c) die Theilung der Zellen erfolgt in drei auf einander senkrechten Richtungen, und dadurch entstehen waarenballenähnliche Verbände von acht Zellen.
d) die Theilung schreitet unregelmässig fort, und es entstehen verschiedenartig gruppirte Anhäufungen von Einzelzellen.

Die Einzelzellen können sowohl in freiem Zustande als in den festeren Verbänden kleine Umformungen erfahren, indem besonders die Stäbchenformen an irgend einer Stelle aufquellen und dadurch keulenförmig, wetzsteinförmig werden. Einzelne dieser Formveränderungen scheinen nach Beobachtungen von Hansen an den Essigsäurebacterien und von mir an den Brieger'schen Propionsäurebacterien in den normalen Entwicklungskreis zu gehören und mit der Gärwirkung in einer noch nicht ganz klar erkannten Beziehung zu stehen. Dies würden wirkliche Involutionsformen sein. Andere derartige Formen stellen

sich als Vorstadien des Absterbens ein und sind wirkliche Degenerationsformen. Noch andere Formen dieser Art treten regelmässig in der Entwicklung einiger Gattungen und Arten bei der Sporenbildung ein.

Ausser dieser Art des Absterbens mit Degenerationsformen gibt es noch ein Absterben durch körnigen Zerfall.

Die Einzelzellen und ihre Verbände können kleinere oder grössere Schleimfamilien, Gallertstöcke, Palmella oder Zoogloea genannt, bilden, indem die äusseren Membranen aufquellen und die Zellen zusammenhalten. Die Formen derartiger Zoogloeen, welche bei allen Gattungen der Bacterien vorkommen, schwanken nach den Arten und Aussenbedingungen. Im Inneren von Flüssigkeiten bilden sie kugelige, gelappte, traubige, verzweigte Massen, an der Oberfläche bilden sie dünnere oder dickere, glatte oder gefaltete Membranen. Besonders charakteristisch sind die Zoogloeen auf festen Nährsubstraten, Gelatine, Agar-Agar, Kartoffeln.

Die Zoogloeen ändern sich mit den Aussenbedingungen, Art und Chemismus der Substrate, doch kehren unter gleichen Bedingungen dieselben Formen und Farben der Zoogloeen immer wieder, so dass diese Wuchsform zur schnellen Diagnose und zur Differentialdiagnose sehr wichtig ist, trotzdem ihr an sich nicht die Constanz eines Gattungs- und Artmerkmals zukommt.

Die gewöhnlichste Form der Vermehrung der Bacterien ist die Theilung, und es ist die Möglichkeit offen zu halten, dass es Arten geben kann, welche sich nur durch die vegetativen Formen und deren Verbände erhalten. Sicher ist dies allerdings nur von den Kokkenformen, und viele andere Formen bilden, wenn die Artexistenz in Frage steht, Dauerformen in Kokkenform. Die Arterhaltung erfolgt, wenn eine Vermehrung durch Theilung nicht mehr stattfindet, in der einfachsten Form derart, dass einzelne Zellen, ohne ihre Form sichtbar zu ändern, einfach lebensfähig bleiben, während die anderen Zellen absterben. Beim Färben sieht man dies daran, dass die einen sich wie gewöhnlich gut färben, während die anderen die Farbe nur schlecht oder gar nicht annehmen.

Einigemale konnte ich deutlich aus der Gruppirung erkennen, dass einzelne morphologisch sich nicht ändernde Zellen dadurch schädlichen Einflüssen entzogen waren, dass die anderen absterbenden Zellen um dieselben als Schutzmantel dienten. In diesem Falle übernimmt also einfach ein Glied die Arterhaltung, und man kann dies als Bildung von Gliedersporen oder Arthrosporen bezeichnen. Diese Form der Arterhaltung erfährt eine Steigerung, wenn die arterhaltende Zelle durch Verdickung ihrer Membran selbst direct widerstandsfähig wird. Besonders bei Kettenkokken, Streptokokkus puerperalis, Leuconostoc sieht man in den Ketten einzelne Zellen mit derber Membran auftreten, während die anderen Glieder der Kette absterben.

Eine noch weitere Form dieser Bildung von Gliedersporen sieht man bei scheidenbildenden Arten wie Crenothrix, Cladothrix, bei denen sich die kugeligen, arterhaltenden Glieder im Inneren der Scheide bilden und dann erst nach aussen gestossen werden, so dass der obere Abschnitt der Scheide wie ein Sporangium erscheint. Bei diesen Arten kommen sogar zwei Formen dieser Gliedersporen vor, grössere und kleinere, welche man in diesen Fällen früher als Gonidien auffasste und deshalb als Makro- und Mikrogonidien bezeichnete.

In diesen Fällen scheint die Auskeimung aus den Gliedersporen wie das gewöhnliche Wachsthum der Glieder vor sich zu gehen und Inhalt und Membran zu treffen. Etwas anderes ist dies bei einer zweiten Form der arterhaltenden Zellen. In diesen Fällen bildet sich im Inneren der Muttermembran eine Contraction des Inhalts aus, und der contrahirte Inhalt bildet von Neuem eine eigene Membran. Es entsteht also in der Zelle eine mit Membran versehene Spore, endogene Spore oder Endospore. Auch bei dieser finden wir kleine Differenzen. Bei einigen Arten scheint der ganze Inhalt der Mutterzelle zur Endospore zu werden, während bei anderen Arten deutlich nur der grössere Theil des Zellinhalts zur Spore wird und ein Theil des Inhalts unverbraucht zurückbleibt. Die Auskeimung der

Endosporen erfolgt unter Verlust der Sporenmembran, und nur der Inhalt der Spore wird zur jungen vegetativen Zelle.

Diese Sporenbildung verknüpft phyletisch die Bacterien nach unten mit den Flagellaten und Myzetozoen, deren morphologisch ähnlicher Encystirungsprocess auch nur eine besondere Anpassungserscheinung an die Art bedrohenden Aussenbedingungen ist, während die Bacterien nach oben durch Crenothrix, Cladothrix und Beggiatoa zu den Spaltalgen hinüberleiten. Phyletische Beziehungen zu den Pilzen fehlen den Bacterien und der Mangel an Chlorophyll ist ein nicht einmal durchgreifendes physiologisches, aber kein morphologisches Merkmal.

Auf Grund aller dieser morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Momente scheiden de Bary und ich die Bacterien in die zwei grossen Gruppen der arthrosporen und endosporen Arten. Da man aber zunächst immer nur die Formen sieht, während die genaue Entwicklung erst durch besondere Untersuchungen festgestellt werden muss, empfiehlt es sich zur Orientirung von den Formen auszugehen. Die botanisch gerechtfertigte genauere Specialisirung unterlasse ich hier, weil dieselbe noch nicht vollständig abgeklärt ist und gebe zunächst ein etwas abgekürztes System als Anhalt.

I. Kokkaceen bilden Kokkenformen im weitesten Sinne mit Auftreten aller oben angegebenen Entwicklungsstadien.
   1. Gattung Mikrokokkus, charakterisirt durch unregelmässige Anordnung der Zellen und Zellverbände.
   2. Gattung Sacrina bildet waarenballenähnliche Packete der Zellen.
   3. Gattung Streptokokkus bildet Ketten in Kokkenformen.

II. Bacteriaceen werden durch Stäbchenformen gebildet.
   1. Gattung Bacterium, Neigung zur Fadenbildung, aber ohne Endosporen resp. mit Arthrosporen.
   2. Gattung Bacillus, Neigung zur Fadenbildung, aber mit Bildung von Endosporen.

III. Spirobacteriaceen, werden durch Schraubenformen gebildet.
   1. Gattung Spirochaeta, ohne Bildung von Endosporen resp. mit Bildung von Arthrosporen.
   2. Gattung Spirillum mit Bildung von Endosporen in den schraubigen Fäden.

Nach dieser, den Regeln der generellen Morphologie entsprechenden, alle Formen, Formverbände, Formveränderungen bei der Entwicklung der Einzelglieder und die Sporenbildung berücksichtigenden Eintheilung würde man z. B. die Kommabacillen von Koch weder zu den Bacillen noch zu den Spirillen rechnen dürfen, weil sie keine Endosporen bilden. Die gekrümmte Form der Einzelzellen kann überhaupt über die Stellung im System gar nichts beweisen, während die schraubigen Fäden dieser Art direct lehren, dass sie zunächst zu den Spirobacteriaceen und nicht zu den Bacteriaceen gehören. Die Formen und die Sporenbildung lassen sie also nur bei den Spirochaeten unterbringen. Nach dieser botanischen Auffassung ist der biedere Mikrokkokus prodigiosus noch immer ein Mikrokokkus und kein Bacillus, da die Bildung von Kurzstäbchen hierüber nichts aussagen kann, während das Fehlen der Endosporen direct beweist, dass er kein Bacillus ist.

Als weitere Gattungen kennen wir noch pleomorphe Arten, deren vegetatives Stadium durch Stäbchenformen gebildet ist, deren Fäden gerade oder wellig gebogen oder schraubig gedreht, einen Gegensatz von Basis und Spitze dadurch zeigen, dass sich das eine Ende festsetzt. Dies sind die

IV. Leptothricheen mit folgenden Gattungen:
   1. Leptothrix unterscheidet sich von den arthrosporen Bacteriaceen nur durch den Gegensatz von Basis und Spitze.
   2. Beggiatoa; die Fäden ohne Scheide, die Zellen können durch Reduction von Sulfaten Schwefelkörner enthalten.

Digitized by Google

3. Phragmidiothrix; die Fäden sind in niedrige Cylinderscheiden gegliedert, welche in Halbscheiden, Quadranten und schliesslich in Kugeln zerfallen; besonders im Meerwasser vertreten.
4. Crenothrix; die Fäden zeigen Scheidenbildung.

V. Cladothricheen; die vegetativen Zellen gehören den Stäbchenformen an. Die Fäden bilden Scheiden; sie können gerade, gebogen oder schraubig sein und bilden eine Art Verzweigung.

Gattung Cladothrix.

Zur annähernden Orientirung über die feineren Formmerkmale, die man zur Gruppirung benutzen kann, möge folgender botanischer Schlüssel dienen. Wer aber nicht eingehende morphologische Studien machen will, wird sich am besten gegen gröbere Fehler schützen können, wenn er sich an die oben gegebene kürzere Eintheilung hält, welche alles Wesentliche gibt. Dieser Schlüssel gibt auch einen Anhalt für die oft gebrauchten Namen,

Kokkenformen	in Ketten angeordnet	Zoogloea mässig		Streptokokkus
		Zoogloea sehr stark		Leuconostoc
	zu vier angeordnet, daneben kleine Ketten			Merista
	zu vier angeordnet, daneben keine Ketten zu acht angeordnet			Sarcina
	unregelmässiger Haufen	ganz unbestimmte Gruppirung		Mikrokokkus
		in Traubenform		Staphylokokkus
		Zoogloea kugelig gegliedert		Askokokkus
Stäbchenformen	kleinere oder längere Fäden, ohne Gegensatz von Basis und Spitze; Fäden flexil oder starr	Fäden gerade oder wellig, keine Endosporen		Bacterium
		Fäden gerade, wellig oder schraubig keine Endosporen		Spirulina
		Fäden gerade oder wellig, Endosporen	ohne Veränderung der geraden Stäbchen bei der Sporenbildung	Bacillus
			mit Veränderung der Zellenform bei der Sporenbildung; Spindelstäbchen	Clostridium
	Fäden mit Gegensatz von Basis und Spitze	Fäden ohne Scheide	ohne Einlagerung von Schwefelkörnern	Leptothrix
			mit Einlagerung von Schwefelkörnern	Beggiatoa
		Fäden mit Scheide	unverzweigt	Crenothrix
			verzweigt	Cladothrix
Schraubenformen	schraubige Fäden, flexil oder starr	ohne Endosporen oder mit Arthrosporen		Spirochaeta
		mit Endosporen	ohne Aenderung der Form der Zellen bei der Sporenbildung	Spirillum
			mit Aenderung der Formen bei der Sporenbildung	Vibrio

D. Biologie der Wasserorganismen.

Die Untersuchungen über den Stoffwechsel der Pflanzen und Thiere, die Arbeiten auf dem Gebiete der Agriculturchemie haben in den Grundzügen schon längst festgesetzt, nach welchen Richtungen die Producte des Thier- und Pflanzenkörpers zerfallen können. Wir wissen, dass aus den Eiweissstoffen sich kohlenstoffhaltige und C-freie Gruppen abspalten,

dass sich organische Säuren und organische Basen, darunter die Alkaloide und Ptomaine, bilden. Es entstehen Körper der aromatischen Reihe wie Phenol, Kressol, Indol, Skatol, Tyrosin; wir finden Amidoderivate der ein- und zweibasischen Säuren der Fettreihe wie Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure; wir beobachten das Auftreten von Säuren der Fettreihe wie Buttersäure, Valeriansäure.

Wir sehen bei der Spaltung der Eiweismoleküle Glycoside entstehen, deren weitere Spaltung gewöhnliche Kohlehydrate liefert. Diese und andere Kohlehydrate bilden bei ihrer Zersetzung verschiedene Alkohole und Säuren. Aus den Fetten bilden sich Glycerin und freie Fettsäuren. Lange bekannt ist es, dass Nitrate, Sulfate, Phosphate reducirt, dass umgekehrt Ammoniak, Nitrit oxydirt werden können.

Da es im Laboratorium mehr und mehr gelang, diese Spaltungen und neben denselben verlaufende Synthesen künstlich durch rein chemisch-physikalische Eingriffe hervorzurufen, war es naheliegend, auch da, wo man in der Natur spontan, im Erdboden, im Wasser derartige Processe ablaufen sah, die Ursache derselben in rein chemisch-physikalischen Processen zu suchen. Da nun diese Spaltungen und etwaige Synthesen vorwiegend als Oxydations- resp. Reductionsprocesse auftraten, sah man vielfach die Anwesenheit von Luftsauerstoff als die directe Ursache der Oxydationen, die Abwesenheit von Luftsauerstoff resp. die Anwesenheit von Reductionsproducten wie Wasserstoff, Grubengas als directe Ursachen der Reductionen an.

Kappel[1]) hatte z. B. ermittelt, dass man in geschlossenen Kolben bei Verwendung von Kupfer, Zink oder Eisen als Basen Ammoniak in Nitrit und Nitrat überführen kann. A. W. Hofmann fand, dass bei der Einwirkung von salpetriger Säure auf primäre Amine Stickstoff frei wird. Der bei der Reduction von Nitraten zu Nitrit und Ammoniak frei werdende Sauerstoff wirkt in statu nascendi als atomistischer oder activirter Sauerstoff bei Vorhandensein von Kohlehydraten auf diese oxydirend und führt dieselben je nach seiner Menge in H_2O und CO_2 oder in intermediäre Oxydationsproducte über. Hoppe-Seyler[2]) ermittelte, dass bei Anwesenheit von indifferentem Luftsauerstoff Ammoniak durch nascirenden Wasserstoff (auch durch Natrium und Phosphor) zu salpetriger Säure oxydirt wird, indem der Wasserstoff in Folge seiner Affinität zu Sauerstoff Moleküle des indifferenten Sauerstoffs zerreisst und so den molecularen Sauerstoff activ und zur energischen Oxydation fähig macht. Ozon und Wasserstoffsuperoxyd können aus demselben Grunde Ammoniak oxydiren, und Ozon oxydirt nach Schönbein bei Gegenwart von starken Salzbasen sogar den Stickstoff der Luft zu Salpetersäure. Landolt[3]) sah, dass bei Einwirkung von Ammoniak und Luft auf Alkalien fein zertheiltes Platinschwarz nitratbildend wirkte.

Die Hydratationen von Eiweiss, Fett und Kohlehydraten können durch überhitztes Wasser, verdünnte Mineralsäure oder Alkalien bei hoher Temperatur künstlich herbeigeführt werden. Nencki[4]) erhielt durch Schmelzen von Eiweiss mit Kali nicht nur Hydratationen, sondern auch viele der bei der Eiweissfäulniss entstehenden weiteren Zersetzungsproducte dadurch, dass das schmelzende Kali in $KO + H$ zerfällt. Nencki nimmt deshalb an, dass bei einer Spaltung bei Luftabschluss vielleicht H_2O in $HO + H$ zerlegt werden kann, wobei das Hydroxyl den Kohlenstoff oxydirt, während der Wasserstoff als solcher auftritt oder wasserstoffreichere Reductionsproducte bildet. Duclaux[5]) fand, dass durch Wärme und noch mehr durch das Licht bei der Insolation weitgehende Spaltungen von Kohlehydraten bewirkt werden.

---

[1]) Archiv der Pharmacie 1882 Bd. 20 S. 567.
[2]) Archiv für öffentliche Gesundheitspflege in Elsass-Lothringen Bd. 8 S. 15.
[3]) Tageblatt der LIX. Naturforscherversammlung zu Berlin 1886 No. 7 S. 289.
[4]) Journ. für prakt. Chemie 1878 Bd. 17 S. 97 und 105.
[5]) Comptes rendus 1886 Bd 103 S. 881.

Digitized by Goo

Bei derartigen Ergebnissen lag es nahe, alle Zersetzungsprocesse im Erdboden und Wasser auf rein chemisch-physikalische Processe zurückzuführen. Ganz unklar blieb nur, weshalb immer mit derartigen Umsetzungen eine Entwicklung von Mikroorganismen Hand in Hand ging, weshalb dieselben auch unter scheinbar gleichen Bedingungen so different verlaufen können, dass man nie ganz sicher war, ob die Chemiker, wenn sie sich über denselben Gegenstand stritten, auch wirklich denselben Gegenstand vor sich hatten.

Nur dort waren solche Differenzen bei einigen Gärungen dem Verständnisse näher gerückt, wo es sich zeigte, dass derselbe Körper, z. B. Zucker, unter dem Einflusse sich vermehrender verschiedenartiger Organismen verschiedene, immer typisch wiederkehrende Zersetzungen erfuhr. Die klare Erkenntniss, dass derartige Organismen nicht zufällig sich unter diesen Umständen vermehren, weil sie bei der Zersetzung günstige Existenzbedingungen finden, sondern weil sie durch ihr Leben die Ursache der Umsetzungen sind, verdanken wir Cagniard Latour und Schwann und ihre eingehende Begründung besonders Pasteur. Pasteur war es auch, welcher nicht nur nachwies, dass verschiedene Hefen verschiedene Gärungen desselben Substrats bewirken, sondern, dass es auch unter dem Einflusse verschiedener Mikroorganismen verschiedene Richtungen der Fäulniss gibt.

Der Erste, welcher 1869 diesen Gedankengang auf die gewöhnlichste Umsetzung im Wasser, die Nitrification der stickstoffhaltigen Substanzen, übertrug, war Al. Müller[1]). Er erklärte die sog. Selbstreinigung der Flüsse für einen biologischen Process und nicht für eine rein chemische Oxydation durch den Luftsauerstoff. Die Thatsache, dass im Wasser nur bei Anwesenheit von Organismen diese Oxydation vor sich geht, wurde später noch genauer von Emich[2]) und Heräus[3]) sicher gestellt.

Schloesing und Müntz[4]) ermittelten, dass sterilisirter Boden keine Wirkung ausübt, dass aber bacterienhaltiger Boden im Stande ist, Ammoniak in Salpetersäure überzuführen. Müntz und Marcano[5]) führten die Bildung der grossen Salpeterlager der Tropen auf dieselbe Ursache zurück. Warington[6]) ermittelte gleichfalls die Abhängigkeit der Nitrification des Ammoniaks im Boden von dem Leben der Mikroorganismen.

In ähnlicher Weise konnte Wollny[7]) und später Déhérain[8]) die Oxydation des Kohlenstoffs organischer Verbindungen zu Kohlensäure erklären.

Bei Beschränkung des Luftzutritts fanden Gayon und Dupetit[9]) und Déhérain und Maquenne[10]), dass der Boden durch seine Mikroorganismen Nitrate zu reduciren vermag, wobei bald Nitrit, bald Ammoniak, Stickoxydul oder Stickstoff sich bilden.

In einem Gegensatze zu diesen Ergebnissen gibt Frank[11]) an, dass der Boden selbst im geglühten und angeblich sicher sterilisirten Zustande die Fähigkeit der Nitrification noch besessen habe. Die von Frank aus dem Boden cultivirten Bacterienarten vermochten in Nährlösungen mit Chlorammonium keine Nitrification auszuüben. Auch Adametz[12]) konnte durch Uebertragung von aus dem Boden cultivirten Bacterien auf Nährlösungen

[1]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1873 Bd. 16 S. 263, 1877 Bd. 20 S. 391.
[2]) Chemisches Centralbl. 1885 Bd. 16 S. 333; Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1885 Bd. 91 S. 67.
[3]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 193.
[4]) Comptes rendus 1877 Bd. 77 S. 203 und 353, Bd. 84 S. 301, Bd. 89 S. 891.
[5]) Comptes rendus 1885 Bd. 101 S. 65.
[6]) Journ. of the chemical Society 1885 Bd. 45 S. 637.
[7]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1880 Bd. 25 S. 390; Journ. für Landwirthschaft 1886 Bd. 34 S. 213.
[8]) Comptes rendus 1884 Bd. 98 S. 377, Bd. 99 S. 45.
[9]) Comptes rendus 1882 Bd. 95 S. 644 und 1365.
[10]) Comptes rendus Bd. 95 S. 691.
[11]) Tageblatt der LIX. Naturforscherversammlung zu Berlin 1886 S. 289.
[12]) Untersuchungen über die niederen Pilze der Ackerkrume 1886.

Digitized by Google

keine Oxydation von Ammoniak zu Salpetersäure und keine Reduction von Nitraten erhalten.

Im Gegensatze zu Frank theilte Landolt bei derselben Gelegenheit mit, dass sicher sterilisirter Boden, im Gegensatze zu Platinschwarz, Ammoniak nicht oxydirte. Dieser Gegensatz zwischen den Angaben von Frank und Landolt löst sich höchst wahrscheinlich dahin, dass Frank überhaupt keinen sicher sterilisirten Boden verwendete und sich, wie es bis jetzt die Regel war, die Sterilisirung des Bodens viel zu leicht vorstellte. So gibt z. B. Esmarch[1]) an, dass aus einem durch hohe Temperaturen scheinbar absolut sicher sterilisirten Boden nachträglich doch noch Bacterien auswuchsen. In Einklang hiermit steht auch die Angabe von Uffelmann[2]), dass bei sicherer Sterilisirung in seinen Versuchen in Wasser und Boden Ammoniak nicht oxydirt wurde.

Im Wasser, welches zum Theil in offenen, zum Theil in mit Glasstopfen fest verschlossenen Flaschen zu chemischen Untersuchungen entnommen war und im Laboratorium einige Zeit gestanden hatte, sah ich spontan Nitrat in Nitrit und Ammoniak übergehen und in offenen Flaschen auch umgekehrt Ammoniak unter Auftreten von Salpetersäure verschwinden. Wiederholungen des Versuches ergaben stets, dass nur in nicht sterilisirtem Wasser diese Umsetzungen erfolgten.

Der Wunsch, diese Beobachtungen nach verschiedenen Richtungen weiter zu verfolgen, und besonders die auffallende Reduction von Nitraten bei freiem Luftzutritt hatten mich veranlasst, Heräus[3]) zu einer eingehenden Prüfung dieser Verhältnisse aufzufordern. Diese, aus äusseren Gründen später im hygienischen Institute zu Berlin fortgesetzte Untersuchung von Heräus hat dann endlich auch durch Uebertragung von Reinculturen die stricte Abhängigkeit der Oxydations- und Reductionsprocesse im Wasser und Boden von dem Leben von Mikroorganismen sicher gestellt.

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dass im Boden und Wasser die Bedingungen zu den Umsetzungen vorhanden sein müssen. In dem Maasse, als die Beobachter secundäre Erscheinungen und Mängel der Methoden ausschliessen lernten, ergab sich immer deutlicher, dass nur in nicht sterilisirtem Wasser und Boden derartige Processe sich abspielen und dass Wasser und Boden durch das Sterilisiren diese Fähigkeit verlieren. Die Mikroorganismen im Boden und Wasser sind demnach durch ihre Lebensthätigkeit die directe Ursache der Zersetzungsprocesse.

Aber es gibt scheinbare Ausnahmen von dieser Thatsache. Im Boden und Wasser sind spontan Gemische verschiedener Organismen vorhanden, welche sich bald unterstützen, bald einander entgegenarbeiten, je nach den chemisch-physikalischen Verhältnissen. Nährmaterial, Temperatur, Porosität, Leichtigkeit des Luftzutritts oder Luftabschluss müssen berücksichtigt werden. Werden diese Hülfsmomente nicht richtig gewählt, so kann man selbst Reinculturen der Bacterien erfolglos übertragen, welche diese Processe unter günstigen Bedingungen sicher auslösen. So erklärt es sich, weshalb manche Beobachter mit Reinculturen keine Resultate erhielten, während sie mit nicht sterilisirtem Boden und Wasser und ihren Organismengemischen positive Erfolge zu verzeichnen hatten.

Auf der anderen Seite darf man aber auch nicht, wie es so oft geschehen ist und noch sehr oft geschieht, vergessen, dass jedes Spaltungsproduct, welches durch die Lebensthätigkeit der Organismen entsteht, besonders in statu nascendi die Fähigkeit besitzt, mit anderen Wasser- und Bodenbestandtheilen secundäre, rein chemische Umsetzungen einzugehen, bis der nach den vorhandenen Bedingungen mögliche neue Gleichgewichtszustand erreicht ist. Ein durch Bacterienvegetation activirtes Sauerstoffatom oder ein dadurch entstehendes Wasserstoffatom wirken an sich chemisch ebenso wie durch rein chemisch-physi-

[1]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 297.
[2]) Archiv für Hygiene 1886 Bd. 4 S. 82.
[3]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd 1 S. 193.

Digitized by Google

kalische Processe abgespaltene Atome oder Atomgruppen. In geringem Grade bilden sich aber auch auf rein anorganischem Wege Körper, wie z. B. bei der Verdunstung Ozon, welche einzelne der Umsetzungen bewirken, welche wir auch durch Lebensthätigkeit von Mikroorganismen ausgeführt sehen. Es können bisweilen für die Entstehung eines und desselben Körpers zwei Quellen, eine biologische und eine physikalisch-tellurische, in Frage kommen. Diese letztere Quelle tritt aber für die gewöhnlichen Zersetzungen im Boden und Wasser praktisch ganz zurück und fehlt oft vollständig.

Diese secundären, rein chemischen Umsetzungen und die physikalischen Processe darf man nicht unberücksichtigt lassen und soweit, aber auch nur soweit, sind die Einwendungen der Anhänger der chemischen Zersetzungstheorien, wie sie in den letzten Jahren besonders von Hoppe-Seyler vertreten wurden, berechtigt.

(Fortsetzung folgt.)

Robson's Gashammer [1]).

Dem Bedürfnisse der Praxis, einen kräftigen und zweckmässigen, durch Elementarkraft getriebenen Schmiedehammer zu besitzen in Fällen, in denen aus sachlichen oder örtlichen Gründen der Dampfbetrieb ausgeschlossen ist, verdankt auch der von Robson im Jahre 1885 construirte Gashammer [2]) seinen Ursprung. Anfänglich nur als theilweiser Ersatz des Dampfhammers bestimmt, hat derselbe nach mancherlei Versuchen und Verbesserungen jetzt eine Form erhalten, welche denselben nicht nur dem Dampfhammer gleichstellen, sondern in mancher Hinsicht auch eine gewisse Ueberlegenheit sichern soll. Fig. 241 bis 244 veranschaulicht nach Dingler's Journ. durch Engineer 1886 LXII. p. 206 die Einrichtung des von der Tangyeschen Maschinenfabrik in Birmingham ausgeführten Robsonschen Gashammers.

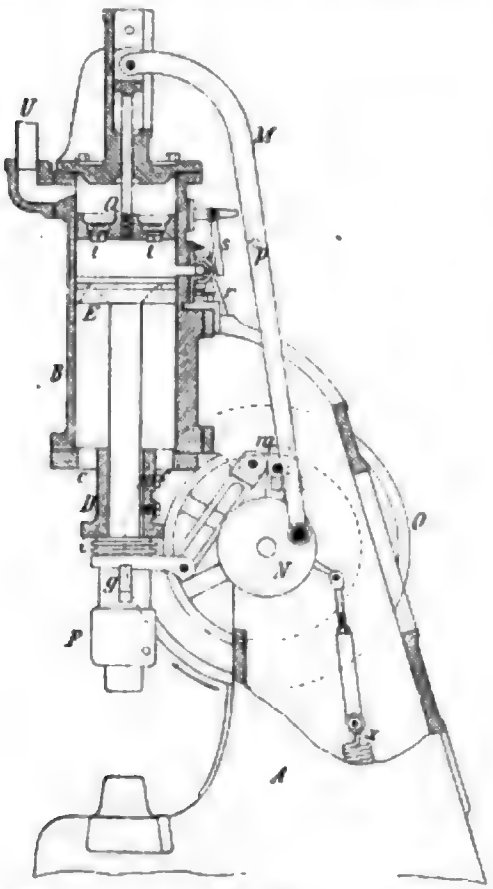


Fig. 241.

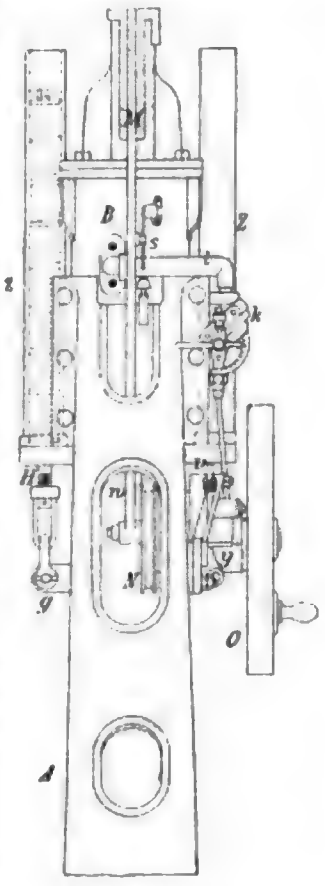


Fig. 242.

Das einseitige gusseiserne Hohlgestell *A* trägt oben den Arbeitscylinder *B*, in welchem sich der Arbeitskolben *E* und der Saugkolben *Q* bewegen. Der untere Cylinderdeckel ist mit Oeffnungen *c* und mit einer langen Stopfbüchse *D* für die Kolbenstange versehen, welche sich durch den Fortfall der Dichtung sehr vereinfacht. Der mit Stahlringen abgedichtete Kolben *E* ist mit der Kolbenstange aus einem Stücke geschmiedet und besitzt an seiner unteren Fläche Aussparungen, um der kühlenden Luft, welche bei jedem Kolbenhube durch die Oeffnungen *c* angesaugt wird, möglichst grosse Ober-

[1]) Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 264 S. 591.

[2]) Vgl. Richard: Les moteurs à gaz S. 106 Taf. V, ferner Engineer 1885 Bd. 59 S. 424.

Digitized by Google

fläche zu bieten; durch diese Oeffnungen wird auch eine beständige Kühlung des Cylinders B erzielt. Der an der Kolbenstange sitzende Hammerbär F ist von unten her ausgebohrt zur Aufnahme des mit einem Keile befestigten Hammerkopfes. Dieser Keil g ist an beiden Enden mit Augen versehen, in denen Bügel zur Verbindung mit den Zugstangen H drehbar angeordnet sind. Innerhalb zweier an den Cylinder B angeschraubten Gehäuse Z sitzen auf den Zugstangen H je acht übereinander liegende und von einander getrennte Spiralfedern, an denen der Arbeitskolben nebst Hammerbär aufgehängt ist; sie haben den Zweck, den Kolben nach vollführtem Schlage wieder in seine Anfangslage bis zu den Buffern i zurückzuführen. Die Beanspruchung

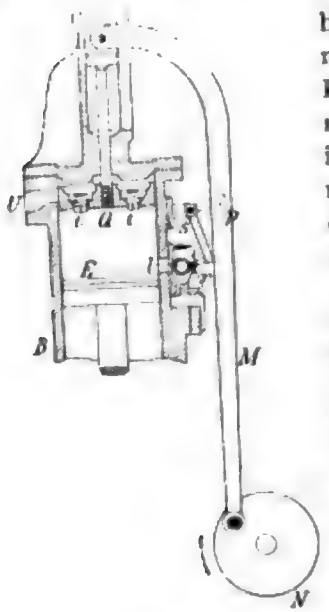


Fig. 243.

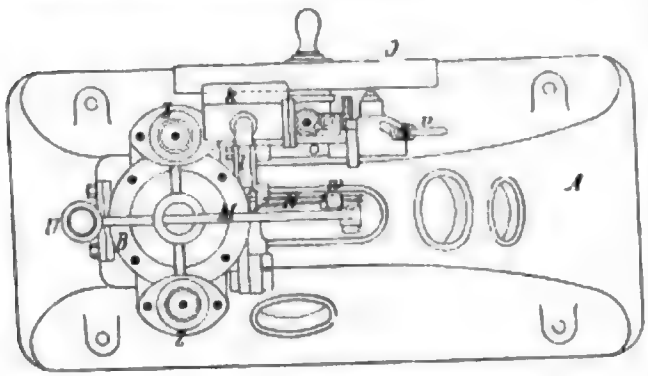


Fig. 244.

der Federn ist eine mässige, da sie nur die absoluten Gewichte von Kolben, Kolbenstange und Bär zu heben haben und ein Gegendruck auf der oberen Kolbenseite nicht zu überwinden ist. Die grösste Dehnung einer jeden Feder beträgt 19 mm; thatsächlich schwankt sie während des Betriebes des Hammers zwischen 9 und 19 mm.

Am Arbeitscylinder B ist an einer durch die Anfangsstellung des Kolbens E und durch den Hub des Saugkolbens Q bestimmten Lage das Gaseinlassventil k mit der Zuleitung l angeordnet. Der Kolben Q bewegt sich im Cylinder über dem Kolben E und hat das Ansaugen des Gasgemisches und die Austreibung der Verbrennungsrückstände zu besorgen; er ist mit Ventilen t versehen und erhält seine Bewegung durch ein geschränktes Kurbelgetriebe, wie solches schon von Bisschop verwendet worden ist, vom Handrade O aus. In seiner tiefsten Stellung ist zwischen den Kolben Q und E nur ein kleiner Raum. Wird nun Q aufwärts bewegt, so saugt er durch das Ventil k ein Gemisch von Gas und Luft an. Näheres betreffs Bildung und Zusammensetzung der Ladung ist in der Quelle nicht mitgetheilt; in der Zuleitung l ist ein kleines Ventil eingezeichnet, vor welchem die Zündungsflamme r brennt; dieses Ventil wird nur gelüftet (durch Winkelhebel s und eine an der Kurbelstange M befindliche Rolle p), wenn der Kolben Q nahe ans Ende seines Hubes gelangt, wie in Fig. 243 ersichtlich ist. Während der Vollendung des Hubes wird die Flamme r in den Cylinder gesaugt und damit das darin enthaltene Gas- und Luftgemisch entzündet. Bei seiner ersten Bauart verwendete Robson zur Zündung ein nach innen sich öffnendes Klappenventil (ähnlich wie Bisschop bei seinem Gasmotor), während durch die jetzige Anordnung ein Blasen des Zünders hervorgerufen wird, das aber in Anbetracht der Kürze des Arbeitshubes kaum von nachtheiligem Einflusse sein dürfte.

In seiner höchsten Stellung bedeckt der Kolben Q den im obersten Theile des Cylinders B befindlichen Austrittskanal U, und der gesammte Druck der explodirenden Gase wirkt somit auf den Arbeitskolben E und treibt denselben abwärts. Während er nach der Arbeitsverrichtung von den Spiralfedern wieder in die Anfangslage zurückgeführt wird, hat sich der Saugkolben Q abwärts bewegt und den Austrittskanal U etwas freigegeben. Zugleich schliesst sich zufolge der eingetretenen Druckminderung das Ventil für die Zündungsflamme r. Die Verbrennungsgase treten durch die Ventile t über den Kolben Q und können durch U entweichen. Beide Kolben nähern sich bis auf ihre geringste Entfernung, und Q beginnt bei der Umkehr der Bewegung, ein neues Gasgemisch anzusaugen. Dieses (unthätige) Entweichen der gespannten Verbrennungsgase erscheint unzweckmässig, und dieselben dürften sich noch zum Heben des Bäres ausnutzen lassen. Die Schlagstärke des Hammers lässt sich innerhalb der Grenzen der Zündfähigkeit der Ladung mit Hülfe der auf der Handradwelle sitzenden Zahnkuppelung y regeln, welche, durch einen Hebel mit dem Gaseinlassventile in Verbindung stehend, dasselbe je nach ihrer Stellung mehr oder weniger öffnet. Die Wirkung des Hammers lässt sich mittels des Hebels v vollständig beherrschen; letzterer ist in einem schrägen Schlitze geführt und ermöglicht ein sofortiges Oeffnen und Schliessen des Ventils k. Das Gesperre w soll zum selbstthätigen Arbeiten des Hammers dienen, indem der Bär bei seinem

Schlage das in eine Nuth der Kurbelscheibe *N* greifende Gesperre mitführt. Beim Aufwärtsgange des Kolbens *E* wird das Handrad *O* unter Mitwirkung der an einen Arm des Gesperres *w* angreifenden Feder *x* herumgedreht, während beim Niedergange von *E* der Kolben *Q* feststeht.

Der beschriebene Hammer hat ein Bärgewicht von 40 kg, einen Cylinder von 178 mm Bohrung und 165 mm Hub. Der stärkste auszuführende Schlag soll der Wirkung eines 0,3 m fallenden Gewichtes von 150 kg entsprechen und in der Minute bis über 100 mal wiederholt werden können. Die Textfigur 245 zeigt die Diagramme eines leichten und eines kräftigen Schlages; der mittlere Gasüberdruck betrug im letzteren Falle 1,08 kg/qcm, so dass eine Arbeit von 44 mkg geleistet wurde Der Hammer wiegt 800 kg und vermag Blöcke bis zu 50 mm Stärke zu bearbeiten. 2500 schwerste Schläge oder 4500 leichtere verbrauchen annähernd 1 cbm Leuchtgas, wobei sich zum Betriebe des Hammers auch Erdölgas verwenden lässt. Wesentliche Vortheile bietet der Gashammer auch dadurch, dass er jederzeit gebrauchsfähig ist,

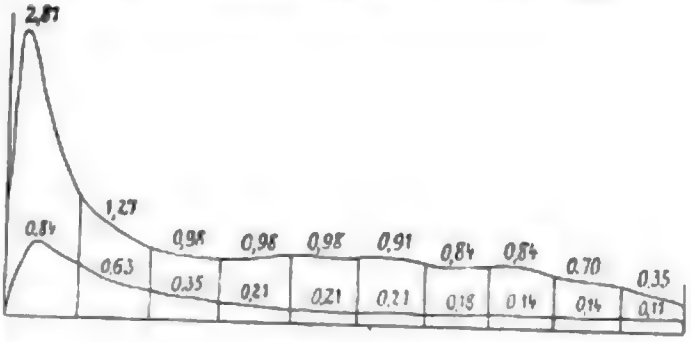


Fig. 245.

wie für zufällige oder für Nachtarbeiten, und dass der Gasverbrauch, gleichgültig, ob er längere oder kürzere Zeit arbeitet, um die Hälfte geringer sein soll als derjenige einer zum Betriebe entsprechend kräftiger Hämmer nöthigen Gasmaschine.

Zur Wasserversorgung von Philadelphia

äussert sich Herr John Birkinbine in einem Vortrage im Franklin Institute über »Regenfall und Wasserversorgung« in folgender Weise. Für eine Wasserversorgung gibt es wohl keine zuverlässigere Bezugsquelle als die aus einem grossen Strome, namentlich, wenn das Wasser Stromschnellen passirt oder über Wehre fällt und so der Lüftung ausgesetzt ist. Dieser Vortheil der Flusswasserversorgung kann aber aufgewogen werden durch die Verunreinigung des Wassers. Dies gilt besonders von dem Schuylkillfluss, von welchem über 90% des zur Versorgung von Philadelphia dienenden Wassers bezogen werden; jedoch neutralisiren einige der eingeführten Verunreinigungen glücklicherweise andere derselben. In den Anthracitkohlengegenden wird das Wasser des Flusses durch die aus den Bergwerken kommenden Säuren derart imprägnirt, dass es den Fischen schadet; eben diese Säuren aber zerstören die organischen Stoffe, welche aus dem bevölkerten Districte Reading in den Fluss gelangen. Starke Zuflüsse kommen dann aus der Kalksteinformation und neutralisiren die Säure, so dass zu Pottstown, 40 Meilen oberhalb Philadelphia, wo das Wasser für die Stadt entnommen wird, es verhältnissmässig harmlos ist. Unterhalb dieses Punktes erhalten Phönixville, Norristown und Conshohocken ihr Wasser aus dem Flusse, fügen ihm aber auch weitere Verunreinigungen zu. Die Färbung des Schuylkillwassers rührt ausser von den Fabrikabwassern hauptsächlich von den Zuflüssen her, welche zwischen Norristown und Pottstown in den Fluss gelangen, die aber weniger schädlich sind. Die grosse Menge reinen Wassers, welche die Nebenflüsse unterhalb Norristown aus den Kalksteingegenden bringen, haben eine merkliche Wirkung auf Verbesserung des Wassers. Die gegenwärtige Wasserversorgung ist mehr tadelhaft wegen der mechanischen als wegen der chemischen Verunreinigungen, und durch geeignete Methoden zur Abhaltung von Verunreinigungen des Flusses, durch Anlage grosser Ablagerungsbecken mit möglichster Lüftung auf mechanischem Wege würde es gelingen, die Qualität des Wassers über der durchschnittlichen anderer grosser Städte zu halten. Wie aber die Stadt wächst, so wird sich auch die Umgebung dichter bevölkern und die Verunreinigung des Stromes vermehren, und es fragt sich deshalb, ob es nicht billiger käme, die Wasserversorgung aus Quellen zu speisen, die leichter vor Verunreinigung bewahrt werden können. Um diese Fragen zu entscheiden, war es nothwendig, Studien über die Niederschlagsverhältnisse zu machen, die ebenfalls besprochen werden.

Dr. Leeds legte grosses Gewicht auf die Lüftung des den Städten zugeführten Wassers und empfahl die Anwendung von Luftcompressoren zur Lieferung von Druckluft und Benutzung des in derselben enthaltenen Sauerstoffs. Die Versuche bestätigten wohl seine Behauptungen bezüglich des Werthes einer solchen Oxydation und der Vortheile der Einführung von Druckluft, aber nichtsdestoweniger kann die Methode schwerlich, namentlich an bestehenden Anlagen, eingeführt

werden. Es wurden die Compressoren für den Zweck wohl angeschafft, aber nicht gebraucht, »weil die Rohrstränge zu undicht seien.« Es mussten namentlich die Rohrstränge so gelegt werden, dass sich nirgends in ihnen Luft ansammeln konnte. Deshalb ist nicht zu erwarten, dass die Lüftung mittels Compressoren in Verbindung mit den Pumpsträngen bei der gegenwärtigen Anlage Erfolg hat, da die damit verbundene Gefahr für das Rohrsystem zu gross ist. Es würde besser und weniger gefahrvoll sein, das Wasser noch über die Reservoirs zu heben und es in Cascaden herabfallen zu lassen; die unnützen Compressoren könnten auch verwendet werden, um in die Reservoirs Luft am Boden einzupressen, oder wenn das Heben nur wenige Fusse betragen sollte, könnten Rotationspumpen aufgestellt werden, die grosse Wassermengen heben und in dünnen Cascaden herabfallen liessen.

Die im Jahre 1885 der Stadt gelieferte Gesammtwassermenge betrug 95 627 000 cbm (im Durchschnitt 262 000 cbm pro Tag). Diese wurde auf eine mittlere Höhe von 46,86 m gehoben, was einer continuirlichen Arbeitsleistung von 1889 H.P. entspricht. Nach dem Berichte des Wasserdepartements wurden im Jahre 1886 im Minimum 186 900 cbm täglich, im Maximum 388 370 cbm, im Durchschnitte 298 000 cbm täglich gepumpt, so dass bei gleicher Hubhöhe die durchschnittliche Arbeitsleistung sich zu 2150 H.P. berechnet. Der in letzterem Jahre auf das Stadtgebiet gefallene Niederschlag von 1 057 800 cbm war somit viermal so gross als die verbrauchte Wassermenge.

Das nun von den Behörden der Stadt zu lösende Problem ist glücklicherweise nicht so schwierig, denn es stehen verschiedene geeignete Quellgebiete zur Verfügung. Die Frage ist nur, wie weit soll man für die Zukunft sorgen, wie viel soll man den Nachkommen überlassen? Die verfügbaren Bezugsquellen sind:

1. Der Schuylkill, aus welchem das Wasser in Reservoirs gehoben werden muss, was mit constanten Kosten verknüpft ist. Bei Weiterbenutzung dieser Quelle sind Vorkehrungen gegen Verunreinigung zu treffen, und ist für Aufspeicherungsanlagen zu sorgen.

2. Der Delaware erfordert dieselben Maassregeln.

3. Gravitationsleitungen von einem oder mehreren Nebenflüssen der genannten Flüsse oder dem Quellgebiete des Delaware sind abhängig von den Niederschlagsverhältnissen und der Möglichkeit des Aufspeicherns. Während solche Leitungen in der Anlage theurer sind als Flusswasserversorgungen, kommen sie im Betriebe billiger, und die Quellgebiete können leichter vor Verunreinigung bewahrt werden.

4. Es wurde auch ein Project veröffentlicht, das dahin geht, einen grossen Damm quer durch das Schuylkillthal oberhalb Manayauk zu bauen, zu dem doppelten Zweck, das Wasser für Wasserversorgung und Lieferung von Triebkraft aufzuspeichern. Dieser Plan würde allerdings Verunreinigungen am besten hintanhalten, da er einen grossen Theil der Industrie und Bebauung längs der Ufer beseitigen und die Gefahr eines Dammbruches in Aussicht stellen würde. Dieses Project hat deshalb keine Aussicht auf Verwirklichung.

Die Prüfung der verschiedenen Vorschläge und die Entscheidung hierüber ist noch nicht getroffen. Nach des Vortragenden Ueberzeugung, die auf sorgfältiges Studium der Verhältnisse gestützt ist, würde Philadelphia die beste und zuverlässigste Versorgung durch eine Gravitationsleitung von einem oder mehreren Nebenflüssen des Schuylkill und Delaware erhalten, und in Hinsicht auf mögliche sociale oder politische Wirren wäre es rathsam, die Versorgung nicht von einer Quelle allein abhängig zu machen. Um eine Controle über die Quellgebiete ausüben zu können, sollten letztere Eigenthum der Stadt werden; dann könnten dieselben, die nur unvollständig der Landwirthschaft nutzbar gemacht sind, wieder bewaldet werden, was nicht nur für die Speisung der Quellen von Werth wäre, sondern auch gleichzeitig einen Ertrag an Holz abwerfen würde. F.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

14. Juli 1887.

XXVI. F. 3266. Sicherheits-Gashahn. A. Fuchs in Dortmund, 30 Bismarckstrasse.

— H. 7124. Gas-Schnittbrenner. W. Hoppe in Weissensee bei Berlin, Königs-Chaussee 62.

Klasse:

XXXIV. H. 6896. Verstellbarer Ständer für Lampen und sonstige Gegenstände. J. Hollings in Boston, Massach., V. St. A.; Vertreter: R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43.

XLVII. H. 6936. Vorrichtung zum Absperren von Dampf-, Wasser- oder Gasleitungen von entfernten Punkten aus. G. Hambruch in Berlin W., Taubenstr. 7.

Klasse:

18. Juli 1887.

VIII. H. 6893. Verfahren zur Herstellung mehrbasischer rhodanwasserstoffsaurer Aluminiumsalze als Beizen. J. Haupt in Feuerbach bei Stuttgart.

XXXVI. D. 3025. Cokekorb. H. Döring, in Firma Berliner Dampfkesselfabrik von Döring & Rürkert in Charlottenburg.

— F. 3010. Beheizung von Eisenbahnwagen und anderen Räumlichkeiten mittels einer von der Beleuchtungsflamme betriebenen Wasserheizung W. Foulis in Glasgow; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW.

XLII. W. 4831. Neuerung an Flügelrad-Wassermessern. H. Wolff in Breslau.

21. Juli 1887.

X. B. 7564. Neuerung an Cokeöfen. Dr. Th. v. Bauer in München.

XVIII. L. 4218. Steinerner Winderhitzer. Fr. Lürmann in Osnabrück.

XXVI. G. 4250. Sicherheitsaufhängung für Gas-Hängelampen. C. Gehring in Budapest, Goldene Hand-Gasse 6; Vertreter: J. Brandt & G. v. Nawrocki in Berlin W.

XXXVI. B. 7633. Neuerung an Gasöfen. Aug. Beulshausen in Leipzig-Plagwitz, Färberstr. 16.

25. Juli 1887.

IV. J. 1568. Neuerung an Grubenlampen. Jul. Jaff in Wien II., Obere Donaustr. 105; Vertreter: C. Burchardt in Berlin SW.

— R. 3959. Neuerung an Feuerwehrlampen. Dr. J. Rudolfy, prakt. Arzt in Szegedin; Vertreter: Rich. Lüders in Görlitz.

XII. R. 3880. Gasapparat. Dr. R. Richter, Gymnasial-Oberlehrer in Halle a. S.

XLVII. L. 4248. Gasdruckregler. Luckhardt & Alten in Kassel.

— R. 4320. Neuerung an den durch die Patentanmeldung R. 4013 vorläufig geschützten selbstthätigen Ventilen für Pumpen. (Zusatz zu dem unter R. 4013 beantragten Patente.) Al. Riedler, Professor an der kgl. technischen Hochschule in Aachen.

Patenterthellungen.

IV. No. 40733. Saugering zum Aufsaugen des übersteigenden Petroleums und Oeles an Lampen, Petroleumöfen u. dgl. G. Bolt in Hamburg, Sternschanze 29a. Vom 19. December 1886 ab. B. 7269.

— No. 40736. Neuerung an Petroleumbrennern mit Löschvorrichtung. A. Rühle in Berlin, Krausenstr. No. 72 bei Posse. Vom 15. Februar 1887 ab. R. 4110.

Klasse:

XXVI. No. 40684. Apparat zur Herstellung von Wassergas. L. Holtzer und A. Rateau in Royan, Frankreich; Vertreter: F. van den Wyngaert in Berlin SW., Königgrätzerstr. 103. Vom 22. September 1886 ab. H. 6432.

— No. 40734. Verfahren zur Erzeugung von reinem Wasserstoffgas mittels Kupferchlorürs. A. Fritschi und E. Beaufils in Paris 172 Rue du Temple; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg. Vom 25. December 1886 ab. F. 3069.

— No. 40735. Flammenregulirvorrichtung für Gasbrenner. Horwitz & Saalfeld in Berlin SO, Wrangelstr. 4. Vom 5. Februar 1887 ab. H. 6772.

XXXVI. No. 40724. Coke-Füllofen. Leprince & Sieveke in Heerford. Vom 17. Februar 1887 ab. L 4149.

LXIV. No. 40719. Neuerung an Rohrverschlüssen M. Mechnig in Berlin Alexandrinenstr. 98. Vom 5. December 1886 ab. M. 4880.

IV. No. 40760. Vorrichtung an Petroleumlampen, um bei starkem Neigen oder Umstürzen derselben die Flamme auszulöschen. E. Karkulik in Wien VII, Neubaugasse 61, und J. Cejka in Wien I., Bankgasse 2; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW, Lindenstrasse 80. Vom 5. September 1886 ab. K. 5077.

— No. 40767. Vorrichtung zum Verschieben des Dochtes in Rund- und Flachbrennern. Firma Georg Haller in Ottensen, 1. Bornstrasse 31. Vom 2. Februar 1887 ab. H. 6762.

— No. 40798. Selbstthätige Auslöschvorrichtung für Lampen. St. Siemang, k. k. Artillerie-Oberlieutenant und A. Breden, k. k. Rittmeister a. D. in Wien; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 19. December 1886 ab. S. 3597.

— No. 40799. Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen (Flach- und Rundbrenner). A. Breden, k. k. Rittmeister a. D. in Wien IV., Rainergasse 22; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a Vom 21. December 1886 ab. K. 5252.

— No. 40803. Einrichtung an Petroleumflachbrennern zum straffen Vorschieben des Dochtes. H. Reeck in Hamburg. Vom 31. Januar 1887 ab. R. 4066.

— No. 40804. Neuerung an Petroleumrundbrennern. H. Küntzel in Berlin S., Oranienstr. 160. Vom 12. März 1887 ab. K. 5419.

XXVI. No. 40779. Gasbehälter ohne Bassin. A. Pfeifer in Braunschweig, Rosenthal 7. Vom 23. December 1886 ab. P. 3146.

— No. 40780. Apparat zur fabrikmässigen Herstellung von carburirtem Wasserstoffgas für Beleuchtungs-, Heizungs- und andere Zwecke. H. Wil-

Klasse:

liams in Stockport, The Mount 40 Wellington Road, County of Chester, England; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 25. December 1886 ab. W. 4549.

XXXVI. No. 40757. Schutzvorrichtung für Gas-Zimmeröfen zur Verhütung von Explosionen. Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke in Warstein, Westfalen. Vom 3. April 1887 ab. W. 4721.

XLII. No. 40739. Neuerung an elektrischen Apparaten zum Anzeigen von Grubengas und anderen flüchtigen Kohlenwasserstoffen. N. Perri in Norwood, Grafschaft Hamilton und H. Groesbeck in Cincinnati, Ohio, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 5. October 1886 ab. P. 3053.

LXIII. No. 40792. Neuerung an Laternen für Fahrräder. F. Prindle in Le Droit Park, Washington, und Ch. Koyl in 1416 Q. St. North-West, Washington, District of Columbia, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 29. März 1887 ab. P. 3238.

Klasse:

Patenterlöschungen.

X. No. 29228. Neuerungen an horizontalen Cokeöfen mit horizontalen Gaskanälen.

LXXV. No. 2709. Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak aus dem Stickstoff der Bruchmoore oder Grünlandmoore.

— No. 11669. Neuerungen an Apparaten zur Entwicklung von Ammoniak aus Gaswassern.

— No. 13718. Verfahren und Apparate zur Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak aus dem Stickstoff der Bruchmoore oder Grünlandmoore. (Zusatz zu P. R. 2709.)

— No. 18051. Neuerungen in dem Verfahren und dem Apparate zur Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak aus dem Stickstoff der Bruch- und Grünlandmoore. (II. Zusatz zu P. R. 2709.)

— No. 38596. Apparat zur Gewinnung des in dem Spiritus oder in der Lauge der Elutionen oder der Melasseentzuckerung nach dem Process Mannoury enthaltenen Ammoniaks.

LXXXV. No. 33943. Wasserleitungsfilter.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Barmen. (Elektrische Beleuchtung.) Die Stadtverordnetenversammlung hat in geheimer Sitzung am 12. Juli einstimmig die Anlage einer Centralstation für elektrische Beleuchtung beschlossen. Dieselbe wird sich vorläufig auf den mittleren Stadttheil von der Pfalz bis zur Adlerbrücke erstrecken, ist auf die Versorgung von 5000 Glühlampen berechnet und soll nach den provisorischen Anschlägen etwa M. 400 000 kosten.

Bochum. (Gas- und Wasserwerke.) Dem Verwaltungsberichte vom 1. April 1885/86 entnehmen wir Folgendes:

Das Darniederliegen der Kohlen- und Eisenindustrie hat im verflossenen Betriebsjahre auf die Weiterentwicklung beider Werke einen hemmenden Einfluss ausgeübt. Sowohl das Gaswerk als auch das Wasserwerk hatten im Betriebsjahre 1885/86 gegen das vorherige eine Abnahme des Consums zu verzeichnen und betrug dieselbe:

Gas: Gesammtabgabe pro 1885/86 1 684 000 cbm, pro 1884/85 1 800 700 cbm; Minderabgabe gegen das Vorjahr 116 700 cbm = 6,48 %.

Wasser: Gesammtabgabe pro 1885/86 5 606 622 cbm, pro 1884/85 5 217 993 cbm; Minderabgabe gegen das Vorjahr 211 371 cbm = 4,05 %, wohingegen von 1883/84 zu 1884/85 noch beim Gaswerke eine Zunahme des Consums von 20,32 % und beim Wasserwerke eine solche von 15,06 % stattgefunden hatte.

Beim Gaswerke hat die Abgabe an den Bochumer Verein blos 93 933 cbm im Jahre 1885/86 gegen 233 430 cbm im Vorjahre betragen, so dass der Ausfall gegen das Vorjahr allein bei diesem Consumenten 139 497 cbm = 59,76 % betragen hat.

Der Privatconsum ist von 960 945 cbm auf 933 612 cbm, also um 27 333 cbm = 2,84 % zurückgegangen.

Dass hierbei die in Bochum belegenen industriellen Werke den Ausschlag gegeben, geht daraus hervor, dass vier hiesige industrielle Etablissements einen Minderconsum gegen das Vorjahr von 31 921 cbm = 20,72 % zeigen.

Zwei dieser Etablissements haben neben der Gasbeleuchtung noch elektrische Beleuchtung eingeführt, und ist dies hauptsächlich Veranlassung des verminderten Gasconsums.

Der Gasverlust hat bedauerlicher Weise im letzten Jahre eine bedeutende Zunahme erfahren; derselbe betrug 1885/86 240 534 cbm gegen 208 196 cbm im Jahre 1884/85, also mehr 32 383 = 15,52 %.

Dieser bedeutende Gasverlust wird hervorgerufen durch den schlechten Zustand älterer Gasrohrleitungen. Aber auch die in hiesiger Stadt in Ausführung begriffenen Kanalisationsarbeiten

Digitized by Google

tragen zum Undichtwerden der Gasrohre wesentlich bei.

Beim Wasserwerk ist bezüglich der Consumabnahme wieder in erster Linie der Bochumer Verein betheiligt.

Der Bochumer Verein nebst Zubehör consumirte weniger 482280 cbm = 34,03 %.

Auch der Consum der einheimischen Abnehmer ist um ein Geringeres, 9094 cbm = 1,01 %, gegen das Vorjahr gefallen, was um so bezeichnender ist, als die Zahl der Consumenten von 1423 auf 1467, also um 44 = 3,90 % zugenommen hat.

Der Consum der auswärtigen Abnehmer ist von 1914040 cbm auf 2052496 cbm, also um 138456 cbm = 7,23 % gestiegen, während die Consumentenzahl von 277 auf 353, also um 76 = 27,4 % zugenommen hat.

Der Wasserverbrauch für öffentliche Zwecke inclusive Verlust in den Rohrleitungen (also das Quantum, wofür keine Bezahlung erfolgt) ist gleichfalls im letzten Jahre gegen das Vorjahr um 141547 cbm = 35,50 % höher gewesen.

Es hat dies seinen Grund in den bedeutenden Wasserverlusten, welche bei der Herstellung der Verbindung zwischen den neu gelegten und den alten bestehenden Druckrohrsträngen entstehen mussten.

Die finanziellen Resultate des Gaswerkes gestalten sich für das letzte Betriebsjahr wenig günstig. Die Erhöhung der Productionskosten durch den grossen Cokebedarf zur Retortenfeuerung, sowie insbesondere die geringeren Einnahmen für Nebenproducte haben die Nettoproductionskosten pro 100 cbm Gas von M. 3,4 im Jahre 1884/85 auf M. 4,44 im letzten Jahre erhöht, also eine Steigerung der Selbstkosten um 30,6 % bewerkstelligt. Die Einnahmen für Theer und Ammoniakwasser gingen von M. 25497,85 im Jahre 1884/85 auf M. 14093,24 im folgenden Jahre zurück.

Der Betriebsüberschuss stellt sich demnach im letzten Jahre bedeutend ungünstiger als im Jahre vorher; derselbe betrug 1885/86 M. 74727,2, 1884/85 M. 99731,22 oder weniger M. 25004,02 = 25,07 %.

Beim Wasserwerke sind die Betriebsresultate bezüglich des Kohlenverbrauchs recht günstige zu nennen. Bei einer durchschnittlichen Widerstandshöhe von 110 m betrug der Kohlenverbrauch für 100 cbm Wasserförderung 2,217 Neuscheffel.

Für Erweiterung des Rohrnetzes sind verausgabt worden M. 145449,05. Durch die Anlage des dritten, 500 mm weiten Druckrohrstranges ist die Betriebssicherheit bedeutend gestiegen, so dass nunmehr bei den drei parallelen Drucksträngen von 260 mm, 400 mm und 500 mm lichter Weite trotz des kleinen, ungefähr den sechsten Theil der Tagesförderung fassenden Hochreservoirs eine Störung in der Wasserversorgung kaum eintreten kann. Eine weitere Ausdehnung des Rohrnetzes bestand in der Legung eines zweiten Rohrstranges von 200 mm lichte Weite nach Herne zur besseren Versorgung der Consumenten in Hofstede, Riemke, Hordel, Eickel, Günnigfeld, Horsthausen, Herne, Baukau und Bladenhorst, welche im letzten Betriebsjahre zusammen 954818 cbm Wasser verbrauchten.

Die Gesammtzahl der Wasserconsumenten hat sich im Vorjahre von 1712 auf 1832, also um 122 = 7,1 % erhöht.

Die finanziellen Resultate stellen sich im Betriebsjahre 1885/86 beim Wasserwerk entsprechend der geringeren Wasserförderung und Wasserabgabe ungünstiger als im Vorjahre. Trotz des geringeren Kohlenverbrauches ist die Ausgabe für Kohlen pro 100 cbm gefördertes Wasser gegen das Vorjahr etwas gestiegen, weil der Ankaufspreis der Kohlen im letzten Jahre höher war. Die Nettoproductionskosten pro 100 cbm Wasserförderung haben sich von M. 1,35 im Jahre 1884/85 auf M. 1,40 im Jahre 1885/86, also um 3,57 %, erhöht.

Die Einnahmen für verkauftes Wasser beliefen sich auf M. 304969,12, M. 8021,85 = 2,56 % weniger als im Vorjahre.

Durch den geringeren Consum des Bochumer Vereins und den erhöhten Consum der auswärtigen Abnehmer stellt sich der durchschnittliche Verkaufspreis des Wassers pro Cubikmeter auf 6,83 Pf.

Unter Hinzuziehung des gratis gelieferten Verbrauches für öffentliche Zwecke und des Verlustes stellt sich der durchschnittliche Verkaufspreis pro Cubikmeter auf 6,09 Pf.

Der Betriebsüberschuss betrug im Jahre 1885/86 M. 248443,47 (gegen 1884/85 M. 254609,3), weniger M. 7165,83 = 2,81 %.

Unter Berücksichtigung von niedergeschlagenen Einnahmeresten und zuzüglich der vereinnahmten Rohrnetzbeiträge ergibt sich beim Wasserwerke ein Bruttoüberschuss von M. 259206,77 (1884/85 M. 259989,45), weniger als im Vorjahre M. 782,68 = 0,30 %.

Die Gas- und Wasserwerke zusammen haben demnach ergeben in dem Jahre 1885/86 einen Bruttoüberschuss von M. 333695,83, d. h. M. 33186,64 = 9,05 % gegen das Vorjahr weniger.

Aus den Specialberichten theilen wir Folgendes mit:

Die Gasproduction betrug 1683200 cbm, Gasabgabe 1684000 cbm. Die Gasabgabe vertheilt sich wie folgt:

Privatconsum	933612 cbm =	55,44 %
Bochumer Verein . . .	98933 =	5,58 %

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

Oeffentliche Anstalten (Krankenhäuser) . .	10108 cbm	=	0,60 %
Städtische öffentliche Gebäude und Stadtpark	33463	»	= 1,99 %
Strassenbeleuchtung . .	348667	»	= 20,70 %
Gaswerk	23683	»	= 1,41 %
Gasverlust	240534	»	= 14,28 %
Summa	1684000 cbm	=	100,00 %
demnach nutzbaren Consum	1443466	»	= 85,72 %
demnach Gasverlust . .	240534	»	= 14,28 %

Die stärkste Gasabgabe fand statt am 18. December 1885 mit 7360 cbm = 0,437 % der Gesammtabgabe.

Die geringste Gasabgabe war am 5. Juli 1885 mit 2340 cbm = 0,139 % der Gesammtabgabe.

Die durchschnittliche Gasabgabe betrug im Betriebsjahr 1885/86 4614 cbm.

Die grösste stündliche Gasabgabe belief sich am 22. December 1885 auf 960 cbm = 0,057 % der Gesammtabgabe.

Zur Gaserzeugung wurden verbraucht an Kohlen 5740000 kg.

Aus 100 kg Kohlen wurden durchschnittlich gewonnen 29,32 cbm Gas.

Die Kohlen wurden bezogen: Unser Fritz 2450000 kg, Friedrich der Grosse 1210000 kg, Graf Bismarck 860000 kg, Ewald 795000 kg, Wilhelmine Victoria 330000 kg, Hugo 230000 kg, Elisabeth 100000 kg, Hannibal 10000 kg.

Zahl der Ofentage 1423, Retortentage 7779, Retortenladungen 46719, Ofenarbeiterschichten 3265.

Durchschnittliche Gasproduction pro Retortentag 216,4 cbm, pro Ofen-Abeiterschicht 515,6 cbm, Retortenladung 36,02 cbm.

Durchschnittliche Ladung pro Retorte und Tag 735,3 kg.

Durchschnittliches Gewicht der Kohlen pro Retortenladung 122,9 kg, grösste Zahl der gleichzeitig im Betriebe befindlichen Retorten 35.

Die Cokeproduction betrug im Ganzen pro 1885/86 3679250 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 64,10 kg.

Der Cokeverbrauch zur Retortenfeuerung betrug im Ganzen 1502200 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 26,17 kg, pro 100 kg Cokeproduction 40,83 kg pro 100 kg Gasproduction 89,20.

Der Cokeverbrauch zur Dampfkesselheizung betrug im Ganzen 233600 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 4,07 kg.

Die verkäuflichen Coke betrugen im Ganzen 1943450 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 33,86 kg, pro 100 kg Cokeproduction 52,82 kg.

An Theer wurde gewonnen im Ganzen 257950 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 4,49 kg.

Ammoniakwasser (von 3 bis 4° B.) wurde erzeugt im Ganzen 648200 kg, pro 100 kg Vergasungsmaterial 11,29 kg.

Die Gesammtlänge der Strassenrohrleitungen (exclusive Laternen- und Privatzuleitungen) betrug am 31. März des Jahres 1886 26846 m Gesammtinhalt der Rohrleitungen 522,59 cbm.

Am 31. März des Jahres 1886 betrug die Zahl der Abendlaternen 282, der Nachtlaternen 220; in Summa 502 Strassenlaternen, mithin Zunahme im letzten Betriebsjahre 27, davon 17 Abendlaternen und 10 Nachtlaternen.

Der stündliche Durchschnittsverbrauch einer Strassenlaterne ist zu 280 l angenommen, Jahresverbrauch pro Abendflamme 479 cbm, pro Nachtflamme 1004 cbm.

Die Zahl der Gasconsumenten betrug am 31. März 1886:

		mit Gasmessern
Privatconsumenten einheimische Consumenten . .	619	633
auswärtige	3	4
Bochumer Verein	—	—
Oeffentliche Anstalten	2	3
Städtische öffentliche Gebäude und Stadtpark	10	11
Gaswerk	1	5
Summa	635	675

Die Zahl der Gasmesser betrug am 31. März des Jahres 657. Von den Gasmessern waren 159 trockene mit 2539 Flammen, 498 nasse mit 5943 Flammen, zusammen 657 mit 8482 Flammen.

Am 31. März 1886 waren 5 Gasmotoren mit 7 H. P. im Betriebe.

Die Leuchtkraft des Gases schwankte zwischen 11 und 15 Kerzenstärken und betrug das Mittel sämmtlicher Beobachtungen 12,9, gemessen im Schnittbrenner bei 150 l stündlichem Consum und 50 mm Flammenhöhe.

Das specifische Gewicht des Gases schwankte zwischen 0,374 und 0,423 und belief sich im Durchschnitt auf 0,405.

Finanzielle Resultate.

Productionskosten.

Die Betriebsausgaben betrugen:

		im Ganzen	pro 100 cbm Gasproduction
Für Gaskohlen	M.	45519,95	M. 2,70
» Feuerungsmaterial .	»	13954,65	» 0,83
» Gasreinigungsmaterial	»	2158,62	» 0,13
» Unterhaltung der Gasöfen	»	4997,36	» 0,30
» Unterhaltung des Rohrsystems . . .	»	1130,99	» 0,07

Für Unterhaltung und Bedienung der Strassenbeleuchtung . .	M.	11151,54	M. 0,66
» allgemeine Reparaturen	»	8089,46	» 0,48
» Gehälter	»	9804,37	» 0,58
» Löhne	»	17848,07	» 1,06
» Unkosten und Steuern	»	8450,44	» 0,50
Summa	M.	123105,45	M. 7,31
An Nebeneinnahmen gehen hiervon ab:			
Für Coke	»	30216,27	» 1,80
» Theer	»	8843,24	» 0,53
» Ammoniakwasser . .	»	5250,00	» 0,31
» Diverse Producte . .	»	1206,40	» 0,07
» Gewinn an Privatanlagen	»	1523,92	» 0,09
» Pächte	»	1217,00	» 0,07
» Sconto und Zinsen .	»	53,43	» —
Summa	M.	48310,26	M. 2,87
bleiben Nettoproductionskosten	»	74795,19	» 4,44

Einnahme für Gas.

Im Betriebsjahre sind an Gas abgegeben 1684000 cbm

Davon gehen ab:

Consum der Strassenbeleuchtung . .	348667 cbm	
Gasverlust	240534 »	589201 »

so dass für den Verkauf bleiben 1094799 cbm = 65,01% der ganzen Abgabe.

Die hierfür erzielten Einnahmen betragen:

Gas für Private (abzüglich Rabatt) .	M.	134580,94
Bochumer Verein	»	4696,65
Oeffentliche Anstalten	»	1010,80
Städtische öffentliche Gebäude . .	»	4015,56
Gaswerk	»	2841,96
	M.	147145,91

Der durchschnittliche Verkaufspreis pro Cubikmeter stellt sich demnach auf 13,44 Pf.

Unter Hinzurechnung des gratis gelieferten Verbrauchs der Strassenbeleuchtung ergibt sich pro 1885/86 ein durchschnittlicher Verkaufspreis von 10,19 Pf.

Am 1. April 1886 ist ein neuer Tarif mit ermässigten Preisen in Kraft getreten, wonach der Normalgaspreis 14 Pf. pro Cubikmeter, gegenüber dem früheren Grundpreis von 15 Pf., beträgt. Für das zum Heizen, Kochen und für motorische Zwecke benutzte Gas ist ferner am 1. Juli 1886 ein besonderer Tarif eingeführt, der bedeutende Preisermässigungen einschliesst.

Freiberg i. S. (Elektrische Beleuchtung.) Der Rath der Stadt hat ein Anerbieten der Deutschen Edisongesellschaft wegen Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung abgelehnt und bei dieser Gelegenheit den principiellen Beschluss gefasst, dass die Herstellung und Abgabe von Elektricität unter Benutzung des Strassengrundes oder des Luftraumes ausschliesslich der Stadtgemeinde überlassen bleiben soll. Gleichzeitig beauftragte der Rath den Gasausschuss, die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung sorgfältig zu überwachen und rechtzeitig die etwa erforderlichen Anträge zu stellen.

Frankfurt a. M. (Frankfurter Gasgesellschaft.) Nach dem in der Generalversammlung erstatteten Bericht des Vorstandes liegen, wie die Frkft. Ztg. meldet, dem abgelaufenen Geschäftsjahr (1. April 1886 bis 31. März 1887) zum ersten Male alle diejenigen Abänderungen zu Grunde, welche der Gesellschaftsvertrag vom 5. August 1885 zur allmähligen Durchführung vorschreibt. Da das vorhergegangene, nur neun Monate umfassende Rechnungsjahr unmittelbare Grundlagen zu Vergleichen mit den Ergebnissen des letzten vergangenen Betriebsjahres nicht bietet, so können hierüber nur einige Angaben gemacht werden. Darnach vermehrte sich die Gasabgabe der Fabrik um 1,9%, während die Gasverluste eine geringe Verminderung von 0,2% erfuhren. Von Nebenproducten fanden die, nach Deckung des Eigenbedarfes verbleibenden nicht gerade bedeutenden Mengen besserer Cokesorten befriedigenden Absatz, während Theer nur zu weiter ermässigten Preisen untergebracht werden konnte. Die Aussicht auf noch weiteres Sinken der letzteren führte schon im Winter 1886/87 zur vermehrten Verbrennung des Theeres in Retortenöfen mit besonders dafür eingerichteten Feuerungen. Die Menge des erzeugten schwefelsauren Ammoniaks war verhältnissmässig grösser als im Vorjahre; doch hat sich der Verkaufspreis nur wenig gebessert. Die Einrichtung des Werkes erfuhr keine wesentliche Aenderung und beschränkte sich auf den Umbau von Retortenöfen. Die vertragsmässige Abgabe an die Stadt trifft das verflossene Geschäftsjahr zum ersten Male in voller Höhe. Der Reingewinn bleibt hinter dem des Vorjahres um ca. M. 22000 zurück und beziffert sich auf M. 173662. Nach Absetzung der statutarischen Abschreibungen wurden dem Reservefonds- und dem Amortisationsfondsconto 5% bzw. 10% hinzugeschrieben und als Dividende an Actionäre 5% des Actienkapitals zunächst zurückgestellt. Von dem nach Abzug der Tantièmen noch verfügbaren Reingewinn werden auf Vorschlag des Aufsichtsrathes 1½% des Actienkapitals als Superdividende bestimmt, während der Rest zur Erhöhung des Dispositions- und des Specialreservefonds dienen soll. Der Dividendenconto gestattet

Digitized by Google

unter Verwendung des vorjährigen Saldos die Vertheilung einer Dividende von M. 30 pro Actie gleich 7 % (1885/86 6¼ %). Der Rest von M. 399 kommt zum Vortrag für das nächste Jahr. Die Versuche mit Accumulatoren (System de Khotinsky) für elektrische Beleuchtung und diejenigen zur Verwendung des Wassergases wurden fortgesetzt. Gasmotoren, welche auf dem Frankfurter Gaswerk mit letzterer Gasart seit sechs Monaten versuchsweise betrieben werden, arbeiten zur vollsten Zufriedenheit. Der aus dem Aufsichtsrath nach dem Amtsalter zum Austritt bestimmte Herr Phil. Holzmann wurde wiedergewählt. Der Aufsichtsrath liess sich durch die Versammlung zum Verkauf von Grundstückstheilen des Fabrikgeländes unter gewissen Bedingungen ermächtigen.

Gelsenkirchen. (Gas- und Wasserwerke.) In der Generalversammlung der Gelsenkirchen-Schalker Gas- und Wasserwerke am 28. Juni wurde beschlossen, die Werke der Gesellschaft zum Zwecke der Vereinigung mit der »Actiengesellschaft Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier« zu Castrop mit Activis und Passivis für die Summe von M. 2925000 an die letztere Gesellschaft zu verkaufen (dies entspricht einem Course von 150 % pro Actie). Ausserdem erhalten die Actionäre der Gelsenkirchen-Schalker Gas- und Wasserwerke als eine Bonification für die Dividende des Jahres 1886/87 M. 58 pro Actie zahlbar am 1. October. Die gleichzeitig unter dem Vorsitze des Herrn M. Beer tagende Generalversammlung der Actiengesellschaft Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier zu Castrop genehmigte einstimmig den vorerwähnten Ankauf der Gelsenkirchen-Schalker Gas- und Wasserwerke, beschloss Erhöhung des Grundkapitals um M. 3000000 und wählte die sämmtlichen Mitglieder der letzteren Werke in den Aufsichtsrath hinzu, sowie als Vorsitzenden Herrn Friedrich Grillo und als dessen Stellvertreter Herrn M. Beer in Essen.

Oschatz. (Wasserleitung.) Der in letzter Zeit eingetretene Wassermangel hat die Stadtverordneten veranlasst, den Magistrat zu ersuchen, Bohr- und Pumpversuche zur Gewinnung reichlicher Wassermengen in und bei Zschollau vornehmen bzw. das Salbach'sche Project zur Ausführung bringen zu lassen. Für die Vorarbeiten, welche dem Civilingenieur Menzner (Leipzig) übertragen sind, wurden vorläufig M. 3000 ausgeworfen.

Schleswig. (Neue Gasanstalt.) Die hiesige Provinzialirrenanstalt bezog ihr Gas seither von der Gasanstalt der Schleswiger Gascompagnie und zahlte bei einem jährlichen Durchnittsverbrauch von 48200 cbm rund M. 8500, d. i 17½ Pf. pro Cubikmeter. Es soll jetzt der Plan der Errichtung einer eigenen Gasanstalt verwirklicht werden, und hofft man den Cubikmeter für 12 Pf. herstellen zu können.

Waldheim i. S. (Wasserleitung.) Die Ausführung der schon längst geplanten Wasserleitung für die Stadt Waldheim wurde durch Rathsbeschluss definitiv einem Unternehmer übertragen, welcher den Bau bis 1. September 1888 vollständig fertig zu stellen hat. Im Vertrage ist der Unternehmer verpflichtet, die Arbeiten derartig zu fördern, dass noch vor Eintritt des nächsten Winters die Abgabe des Wassers an die Einwohner ermöglicht werden kann. Die Quellen liegen auf Reinsdorfer, Hoyersdorfer und Aschershainer Flur und sollen innerhalb 24 Stunden 300 cbm gutes Trinkwasser geben. Das Hauptsammelbassin (288 cbm Raumgehalt) kommt in die Nähe der Stuhlfabrik von Otto & Silbermann. Der Bauaufwand der neuen Leitung ist mit M. 110000 veranschlagt. Die Bausumme soll durch eine Anleihe aufgebracht werden.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Anfang August Hamburg. Preis prompt M. 12,90 pro Lieferung October/Januar u. ff. M. 11,75 pro 50 kg unter üblichen Bedingungen. Am Londoner Markt haben sich die Preise gehalten und sind grosse Mengen Sulphat in den letzten Wochen exportirt worden. Becktonpreis für August ist 12 £ 15 sh. pro Tonne und übliche Bedingungen. Die übrigen Märkte in Hull, Liverpool und Schottland notiren die gleichen Preise und berichten über lebhafte Nachfrage vom Continent, namentlich Hamburg. Aus Antwerpen (1. August) liegen folgende Preisnotirungen vor: pro 100 kg schwefelsaures Ammoniak M. 26 ab belgische Stationen, prompt und August/September M. 25,75 von England, October/December M. 25,20 ab belgische Stationen; 1884 vier erste Monate M. 24 von England. Chilisalpeter notirt Hamburg pro 100 kg für Herbst M. 17,40, für Februar/März 1888 M. 17,70 waggonfrei.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 24. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 769.
Versammlung französischer Gasingenieure zu Nancy.
Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Von Dr. Eugen Schilling in München. (Schluss.) S. 771. Mit Taf. X bis XIII.
III. Verlauf der Ammoniakentwicklung.
Wassersäulmaschinen. Von Oberingenieur Lubberger in Freiburg i. Br. S. 778.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 788.
Ist das Rohrnetz einer Gasanstalt concessionspflichtig? S. 796.
Literatur. S. 798. Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 800.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patenterlöschungen. — Patentversagung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 800.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 802.
Altona. Wasserleitung. — Sammelteiche für Industriewasser.
Budapest. Wasserleitung.
Drachenfels. Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner von Rheinland und Westfalen.
Glauchau. Gasbeleuchtungs-Gesellschaft.
Korneuburg. Gasanstalt.
Münster. Wasserversorgung.
Neapel. Wassermangel.
Paris. Geschäftsbericht der Compagnie Parisienne.
Pinneberg. Gasanstalt.
Tivoli. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 808.
Berichtigung. S. 808.

Rundschau.

In den letzten Wochen des Juni und Anfang Juli haben die Gasingenieure Englands und Frankreichs ihre Jahresversammlungen abgehalten. Der französische Verein hielt seinen Congress zu Nancy; gleichzeitig mit demselben war die feierliche Einweihung der Statue Philipp Lebon's, welcher in Frankreich allgemein als der Vater der Gasbeleuchtung verehrt wird, in seinem Heimathsstädtchen Chaumont verbunden. In seiner Eröffnungsrede charakterisirte der Vorsitzende der Société technique de l'industrie du gaz en France, Herr Alavoine, die augenblickliche Phase der Entwicklung der Gasindustrie dahin, dass man mehr Gewicht auf die Verbesserungen in der Verwendung des Gases als auf die Vervollkommnung der Processe zu seiner Erzeugung lege, und weist auf die Fortschritte hin, welche die Beleuchtungstechnik während der letzten Jahre unter dem Einflusse der Concurrenz des elektrischen Lichtes und Gaslichtes gemacht. Er wendet sich weiter speciell zu den Verhältnissen in Paris und der seit Jahren im Gemeinderathe gegen die Gasgesellschaft getriebenen Agitation; diese habe durch das Brandunglück in der Komischen Oper neue Nahrung erhalten, und die Commission zur Untersuchung der Theater habe die allgemeine Ersetzung der Gasbeleuchtung durch elektrisches Licht auf den Bühnen in Aussicht genommen. Unter solchen Umständen dürfe man wohl die Frage aufwerfen, ob nach den bisherigen Erfahrungen die elektrische Beleuchtung diejenige Sicherheit gegen Brandfälle biete, welche man derselben allgemein zuzuschreiben scheint. Zum Beweise des Gegentheils weist Herr Alavoine auf den kürzlich aus Amerika gemeldeten Brand des sog. Temple Theater in Philadelphia hin, der nach den gerichtlichen Erhebungen durch eine elektrische Glühlampe veranlasst worden ist. Durch die Aufstellung von Dampfkesseln für Hunderte von Pferdekräften in den Souterrainräumen der Theater inmitten dichtbewohnter Quartiere werde jedenfalls die Sicherheit des Publikums nicht gefördert; die im vorigen Frühjahr im Louvre Magazin vorgekommene Explosion eines sog. »inexplosiblen« Kessels für elektrische Beleuchtung sollte entschieden zur Vorsicht mahnen. Zum Schlusse theilt der Präsident mit, dass bei der für 1889 in Aussicht genommenen Ausstellung in Paris ein grosser Theil der Aussen- und Innenbeleuchtung mit Gas bewirkt werden wird, wenn auch nach den bisherigen Anordnungen der elektrischen Beleuchtung der Hauptantheil zufällt.

Aus den geschäftlichen Mittheilungen ist hervorzuheben, dass der Verein 439 ordentliche Mitglieder, 18 Ehrenmitglieder und 79 Genossen zählt; auch in diesem Jahre war eine Summe von frs. 19715 als freiwilliger Beitrag von 36 Gasgesellschaften dem Vereine zur Verfügung gestellt worden. Von zwei dem Vorstande eingereichten Abhandlungen wurde die eine, von Lucien Monnier, welche den Durchfluss der Gase durch lange Leitungen auf Grundlage der kinetischen Theorie der Gase von O. E. Meyer in Breslau behandelt, mit einem Preise ausgezeichnet. Eine andere von Mallet, über Condensation und Mischung des Gases, wurde der Versammlung zur Discussion vorgelegt.

Von den Vorträgen in den zwei Sitzungen des Vereins beschäftigen sich drei mit den Retortenöfen. Brunet berichtet über den Erfolg seiner Versuche zur Verheizung von Cokestaub; er verbrennt ein Gemisch von 21% Grobecoke, 45% Cokestaub mit 19% Theer und 15% magerem Kohlenklein auf etwas vertieften, nach hinten geneigten Rosten und gebraucht 18% Unterfeuerung. Leclaire beschreibt einen Rostofen mit sog. Halbgasfeuerung, d. h. versenktem Rost und hoher Brennschicht, bei dem die Verbrennungsluft durch seitliche Kanäle vorgewärmt wird; die Unterfeuerung gibt er zu 14% an. Coze gibt Betriebsresultate über seinen in Reims seit etwa einem Jahre in Betrieb stehenden Ofen mit geneigten Retorten, von dem sich in d. Journ. 1886 S. 536 eine Abbildung findet. Der Ofen war im Ganzen 309 Tage in Betrieb und erzeugte aus 3237140 kg Kohle 931180 cbm Gas, d. i. pro Tag aus 10476 kg 3013 cbm Gas. Das Gewicht der Retortenladung betrug durchschnittlich 208 kg; die Unterfeuerung 16,74%. Die Leistung des Ofens schätzt Coze etwa um 30% grösser als die eines gewöhnlichen Ofens, die Ersparung an Löhnen etc. beträgt nach ihm ebenfalls etwa 30%. Auf die Beschreibung des Retortenverschlusses von Salomons und der Hydraulik von Alavoine folgt ein Vortrag von Jouanne über »L'antibrai« zur Verhütung der Steigrohrverstopfungen, an welchen sich eine lebhafte Discussion schliesst. Das Resultat derselben ist, dass die zahlreichen Beobachter genau dieselben negativen Resultate erhalten haben, über die Herr Schiele in d. Journ. 1887 No. 11 S. 319 vor einiger Zeit berichtet hat. Weitere Mittheilungen beziehen sich auf specielle Apparate und Einrichtungen; so beschreibt L. Giroud einen neuen »invertirten« Warmluft-Intensivbrenner von Guibout, der für 1 Carcel (ca. 8 bis 10 Kerzen) nur 28 bis 30 l Gas verbraucht bei einem Stundenconsum von 1000 l; Delafollie zeigt eine Collection neuer Cromartiebrenner mit einem Stundenconsum von 60 bis 300 l, welche auch für Strassenbeleuchtung verwendbar sein sollen.

M. Delahaye, der ständige und gewissenhafte Berichterstatter über die Fortschritte der elektrischen Beleuchtung, hatte sich diesmal ein anderes Thema gewählt und erörterte die Kosten verschiedener Arten künstlicher Beleuchtung in Bezug auf die Concurrenz mit dem Gas. Seine Berechnungen beziehen sich besonders auf Petroleum- und Wassergasbeleuchtung; bezüglich der elektrischen Glühlichtbeleuchtung macht Delahaye aufmerksam auf die bekannte Methode vieler Elektriker, bei Anschlägen die Kosten dadurch herabzudrücken, dass man eine übermässig grosse Zahl von Brennstunden zu Grunde lege. Seine Mittheilungen über das Wassergas sind dem Berichte der Commission bei der »Novelties Exhibition« in Philadelphia 1885 entnommen und dürften für unsere Verhältnisse kaum anwendbar sein. Zu den Ausführungen über die Kosten der Petroleumbeleuchtung dienen die Studien von Boverton Redwood, sowie die Erfahrungen in Wimbledon, wo seit vier Jahren statt Gas Petroleum zur Strassenbeleuchtung verwendet wird, und Versuche mit Petroleumlampen zu Malines als Grundlage. Delahaye kommt zu dem Schlusse, dass bei genauer Berechnung sämmtlicher Ausgaben die Petroleumbeleuchtung nicht billiger zu stehen komme als die Gasbeleuchtung, und dass daher die letztere nicht viel von dieser Concurrenz zu fürchten habe. Leclerc kann aus seiner Erfahrung sich den Ausführungen Delahaye's nur anschliessen; er führt an, dass in vielen Städten die Privatbeleuchtung mit Petroleum durch Unternehmer besorgt werde, welche die Reinigung und Unterhaltung übernehmen und jeden Tag die Lampen, zum Anzünden bereit, den Abonnenten zustellten. Bei einem Petroleumpreis von

25 cts pro Liter komme unter diesen Umständen die Lampenbrennstunde auf 5 cts., also im Allgemeinen theuerer als bei Gas. Die Verhältnisse betreffs der Petroleumconcurrenz liegen allerdings in Frankreich wesentlich anders als in Deutschland; während dort das Petroleum von den Städten mit einem hohen Octroi, der den Preis des Petroleums fast verdoppelt, belegt wird, besteht in Deutschland nur ein verhältnissmässig geringer Eingangszoll der für die Kosten der Petroleumbeleuchtung um so weniger in Frage kommt, als durch die Concurrenz des amerikanischen und russischen Oeles die Preise einen ausserordentlich niedrigen Stand erreicht haben. Immerhin hat auch die langjährige Erfahrung in Deutschland gezeigt, dass hie und da vorkommende Einfälle des Petroleums in das Gebiet der Gasbeleuchtung durch mässige Gaspreise und gesunde wirthschaftliche Verhältnisse stets im Laufe der Zeit wieder zurückgedrängt worden sind.

Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen.

Von Dr. Eugen Schilling, Assistent an der Gasanstalt in München.

(Schluss.)

Mit Taf. X, XI, XII und XIII.

Ammoniakstickstoff.

Aus der Tabelle S. 748 (No. 23) berechnen sich in einfacher Weise die absoluten Mengen an Stickstoff, welche sich ohne und mit Kalkzusatz aus 100 kg Kohle in der Form von Ammoniak gewinnen lassen.

100 kg Kohlen liefern Gramm Ammoniakstickstoff:

	schles. Kohle	westf. Kohle	böhm. Kohle	engl. Kohle	Saar-Kohle	sächs. Kohle	Plattenkohle	Braunkohle
ohne Kalk . . .	234	204	195	156	155	77	182	106
mit Kalk . . .	244	226	186	203	171	142	188	103

Gehen wir, wie bei den früheren Bestimmungen über fixen und flüchtigen Stickstoff icht von dem Kohlengewichte, sondern von 100 Theilen Stickstoff in der Kohle aus, so halten wir den Ammoniakstickstoff in Procenten der gesammten in der Kohle vorhandenen ickstoffes wie folgt:

100 Theile Stickstoff der Kohle liefern Procente Ammoniakstickstoff:

	schles. Kohle	Saarkohle	böhm. Kohle	westf. Kohle	engl. Kohle	sächs. Kohle	Braunkohle	Plattenkohle
ohne Kalk . . .	17,4	14,8	14,2	13,6	10,8	6,4	20,7	12,4
mit Kalk . . .	17,9	16,2	13,8	15,2	14,0	11,9	19,9	12,7

Die Menge des Ammoniakstickstoffs ohne Kalk schwankt also zwischen 6,4 und 20,7 % i bewegt sich im Mittel um 14 % des Gesammtstickstoffes der Kohle. Es gehen sonach den untersuchten Kohlensorten Stickstoffmengen für die Ammoniakgewinnung verloren, che in Maximo bei den sächsischen Kohlen 93,6 % des Gesammtstickstoffs der Kohle ragen. Die beste Ausnutzung ist bei den Falkenauer Braunkohlen erzielt, bei denen

20,7 % gewonnen wurden und nur 79,3 % verloren gehen; die übrigen Sorten liegen zwischen diesen Grenzen.

Bei Zusatz von 2 ½ % Kalk ist im Durchschnitt der in Ammoniakstickstoff umgewandelte Theil des Gesammtstickstoffs etwas höher; er schwankt zwischen 11,9 und 19,9 % und beträgt im Mittel 15 % desselben. Bei den sächsischen Kohlen wurde der Ammoniakstickstoff am stärksten vermehrt, indem hier die Zunahme 5,5 % des Gesammtstickstoffs betrug. Unter diesen Umständen gehen also auch bei Kalkzusatz im günstigsten Falle noch 80 % des Stickstoffs der Kohle verloren, und es müsste erst durch weitere Versuche noch erwiesen werden, ob eine erhöhte Gewinnung des Stickstoffs möglich ist, ohne den übrigen, theilweise werthvolleren Producten der Destillation, dem Gase und der Coke Eintrag zu thun.

Die vorliegenden Zahlen zeigen, wie wenig von dem in der Kohle vorhandenen Stickstoff selbst bei erhöhter Ausbeute durch Kalkzusatz als Ammoniak nutzbar gemacht wird. Vergleichen wir das Ergebniss mit früheren Versuchen von Foster und Knublauch, so finden wir gerade in diesem Punkte eine grosse Uebereinstimmung. Für die Menge des aus 100 Theilen Stickstoff der Kohle gewonnenen Ammoniakstickstoffs fand Knublauch bei den westfälischen Kohlen 14 %. Foster bei englischen Kohlen 14,5 %; die vorliegenden Versuche gaben im Mittel ebenfalls 14 %. Die Versuche im Grossbetriebe geben also in diesem Punkte eine neue Bestätigung der durch frühere Laboratoriumsversuche gewonnenen Resultate.

Dass die Ausnutzung des Stickstoffs der Kohle zur Ammoniakbildung keine günstigere sein werde, war bereits nach den Stickstoffbestimmungen in der Coke vorauszusehen, welche gezeigt haben, dass bei den Gaskohlen stets mehr als die Hälfte des Gesammtstickstoffs in der Coke zurückbleibt. Ein wesentlich anderes Bild werden wir deshalb erhalten, wenn wir im Folgenden die Frage behandeln, inwieweit sich der flüchtige Stickstoff an der Ammoniakbildung betheiligt.

Ueber die Menge des flüchtigen Stickstoffs haben wir bereits früher Aufschluss gegeben, und erübrigt es somit nur noch zu berechnen, wieviel Procente von dem flüchtigen Stickstoff in Ammoniak verwandelt werden. Diese Zahlen lassen sich leicht aus den vorausgehenden Tabellen berechnen und liefern die folgende Zusammenstellung.

Ammoniakstickstoff und flüchtiger Stickstoff.

		Saarkohle	sächs. Kohle	engl. Kohle	schles. Kohle	westf. Kohle	Böhm. Kohle	Braunkohle	Plattenkohle
von 100 Theilen Stickstoff sind flüchtig		20	28	30	31	36	43	56	62
von 100 Theilen flüchtigen Stickstoff sind Ammoniakstickstoff	ohne Kalk	74	23	36	56	46	33	37	20
	mit Kalk	81	43	47	58	42	32	36	20

Es erhellt hieraus, dass die Menge des von 100 Theilen flüchtigen Stickstoffs in Ammoniak verwandelten Stickstoffs durchaus nicht parallel läuft mit der Zu- oder Abnahme des flüchtigen Stickstoffs überhaupt. Die Höhe der Ammoniakbildung hängt also nicht davon ab, wie viel Stickstoff aus der Kohle verflüchtigt wird. Viel eher zeigt sich zwischen der Ammoniakausbeute und dem Stickstoffgehalt der Kohle eine Uebereinstimmung. Man sieht nämlich aus obigen Tabellen, dass, je mehr von dem Gesammtstickstoff bei einer Kohle verflüchtigt wird, ein desto geringerer Antheil desselben wieder in Ammoniak verwandelt wird. Besonders deutlich tritt dies bei dem Zusatz von Kalk hervor. Während von dem Gesammtstickstoff bei den Saarkohlen nur 20 % verflüchtigt werden, werden von

diesem verflüchtigten Stickstoff 81 % in Ammoniak verwandelt; umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Plattenkohlen; bei denselben werden 62 % Stickstoff verflüchtigt, dafür aber von dem verflüchtigten nur 20 % in Ammoniak verwandelt. Dieser Ausgleich hat zur Folge, dass von den Stickstoffmengen, welche in der Kohle vorhanden sind, proportionale Antheile in Ammoniak verwandelt werden, und also die Ammoniakproduction einen gewissen Abhängigkeitsgrad von dem Stickstoffgehalte der Kohle aufweist.

In der That sieht man, dass die Kohlen von niederem Stickstoffgehalt, wozu die sächsische mit 1,2 %, die Saarkohle mit 1,06 %, die Falkenauer Braunkohle mit 0,52 % gehören, auch am wenigsten Ammoniak lieferten, während die stickstoffreichen westfälischen und schlesischen Kohlen auch an der Spitze der Ammoniakproduction stehen. Wir finden diese Wahrnehmung in den früheren Arbeiten bestätigt. Knublauch fand bei den von ihm untersuchten westfälischen Kohlen Ammoniakmengen, welche genau dieselbe absteigende Reihenfolge einhalten, wie der Stickstoffgehalt der zugehörigen Kohlensorten [1]). Dasselbe ist auch bei den von Schmitz untersuchten westfälischen Kohlen der Fall [2]).

Für die Höhe der Ammoniakausbeute ist also zunächst der Stickstoffgehalt der Steinkohle in erster Linie maassgebend.

Die producirte Ammoniakmenge scheint aber auch mit dem Sauerstoffgehalt der Kohlensubstanz zusammenzuhängen, und zwar in der Weise, dass mit steigendem Sauerstoff die Ammoniakmenge abnimmt. Da ferner die Menge der bei der Destillation sich entwickelnden flüchtigen Bestandtheile mit dem Sauerstoff wächst, so folgt hieraus auch, dass die Ammoniakproduction umgekehrt mit steigender Menge der flüchtigen Producte abnehmen muss, d. h., dass die jüngeren Kohlen, welche am meisten flüchtige Substanz und am wenigsten Kohlenstoff besitzen, am wenigsten Ammoniak liefern.

Fassen wir zum Schlusse der Betrachtungen über die Vertheilung des Stickstoffs die durch die Versuche erhaltenen Zahlenwerthe noch einmal zusammen, so erhalten wir folgendes Bild.

Gesammtvertheilung des Stickstoffs.

	westfälische Kohle		englische Kohle		schlesische Kohle		böhmische Kohle	
	Procente		Procente		Procente		Procente	
	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs
Stickstoff als Ammoniak entwickelt:								
ohne Kalk . . .	0,204	13,6	0,156	10,8	0,234	17,4	0,195	14,2
mit Kalk . . .	0,226	15,2	0,203	14,0	0,244	17,9	0,186	13,8
Stickstoff in der Coke (fixer Stickstoff):								
ohne Kalk . . .	0,96	64,0	1,02	70,0	0,95	69,0	0,77	57,0
Stickstoff als Rest (unbestimmt):								
ohne Kalk . . .	0,336	22,4	0,274	19,2	0,186	13,6	0,395	28,8
mit Kalk . . .	0,314	20,8	0,227	16,0	0,176	13,1	0,404	29,2
Summe:								
Gesammtstickstoff	1,50	100,0	1,45	100,0	1,37	100,0	1,36	100,0

[1]) Siehe No. 21 S. 664 Tabelle I.
[2]) Siehe No. 21 S. 669 Tabelle.

	sächsische Kohle		Saarkohle		Plattenkohle		Braunkohle	
	Procente		Procente		Procente		Procente	
	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs	der Kohle	des Stickstoffs
Stickstoff als Ammoniak entwickelt:								
ohne Kalk . . .	0,077	6,4	0,155	14,8	0,182	12,4	0,106	2,07
mit Kalk . . .	0,142	11,9	0,171	16,2	0,188	12,7	0,103	19,9
Stickstoff in der Coke (fixer Stickstoff):								
ohne Kalk . . .	0,86	72,0	0,85	80,0	0,56	38,0	0,23	44,0
Stickstoff als Rest (unbestimmt):								
ohne Kalk . . .	0,263	21,6	0,055	5,2	0,748	49,6	0,184	35,3
mit Kalk . . .	0,198	16,1	0,039	3,8	0,742	49,3	0,187	36,1
Summe:								
Gesammtstickstoff	1,20	100,0	1,06	100,0	1,49	100,0	0,52	100,0

Die Stickstoffbestimmungen in der Coke sind nur ohne Kalk ausgeführt, und es bleibt somit die Frage noch offen, ob und wieweit durch den Kalkzusatz die Stickstoffmengen in der Coke verändert werden. Es wurde deshalb auf diese Frage hier nicht näher eingegangen, weil Versuche im Grossen gerade über diesen Punkt wenig Aufschluss geben konnten. Die durch die Wirkung des Kalkes noch in Ammoniak verwandelte Stickstoffmenge ist im Verhältnisse zu dem Stickstoffgehalt der Coke so gering, dass hierüber vielleicht nur eingehende Versuche im Kleinen zu Resultaten führen könnten.

Der Stickstoff, welcher als Rest bleibt und nicht näher bestimmt wurde, bewegt sich bei den untersuchten Kohlen zwischen 49,3 % und 3,8 % des Gesammtstickstoffs, und zwar überschreitet er bei den Gaskohlen nicht 29,2 %, während die beiden Zusatzkohlen einen sehr grossen Rest ergeben, eine Folge davon, dass die letzteren einen geringeren Antheil Stickstoff in der Coke zurückhielten als die Gaskohlen.

Es ist bereits in früheren Arbeiten nachgewiesen, in welcher Form dieser Rest des Stickstoffs bei der Destillation auftritt. Aus den Arbeiten von Knublauch und Foster haben wir gesehen, dass dieser Rest entweder in der Form von Cyanverbindungen oder in den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Theeres oder endlich als freier, elementarer Stickstoff im Gas auftritt. Der letztere Theil ist bei weitem der grösste, da wir gesehen haben, dass der in Cyanverbindungen und im Theer enthaltene Stickstoff kaum 3 % des gesammten überschreitet. Die Hauptmenge des als Rest angeführten Stickstoffs ist also in elementarer Form im Gase zu suchen; um ein Bild über diese Mengen zu erhalten, ist in der folgenden Tabelle der Stickstoffrest, der sich bei den verschiedenen Kohlensorten ergab, in Volumprocenten des producirten Gases ausgedrückt.

100 Volumina producirtes Gas enthalten Volumina Stickstoff.

	westf. Kohle	engl. Kohle	schles. Kohle	böhm. Kohle	sächs. Kohle	Saarkohle	Plattenkohle	Braunkohle
ohne Kalk . . .	0,88	0,80	0,68	1,20	0,82	0,16	2,17	0,47
mit Kalk . . .	0,93	0,65	0,48	1,25	0,57	0,11	2,15	0,47

Bei Berechnung dieser Tabelle wurde von dem Stickstoffgehalt des Theeres, sowie von den Cyanverbindungen Abstand genommen, und angenommen, dass der ganze Rest des flüchtigen Stickstoffs als elementarer Stickstoff im Gase sei.

Dieser Rest beträgt, wie man aus der Tabelle sieht, in den meisten Fällen weniger als 1 Vol.-Proc. des Gases, und es lässt sich daraus erkennen, dass dieser Rest durch die Gasanalyse nicht bestimmt werden kann. In den meisten Analysen beträgt der als Rest, nach Bestimmung aller anderen Bestandtheile sich ergebende Stickstoff meist zwischen 1 und 4 Vol.-Proc. und nicht selten darüber. Berücksichtigt man, dass 4 Vol.-Proc. schon fast so viel Stickstoff sind, als unsere stickstoffreichsten Kohlen überhaupt enthalten, so ergibt sich die Nothwendigkeit, eine weitere Quelle für den Stickstoff anzunehmen, welcher durch die Analyse im Gase gefunden wird. Eine solche bietet sich erstens in der Luft, welche beim Oeffnen der Retorte die Zwischenräume ausfüllt. Diese scheint jedoch nicht die einzige zu sein, da man annehmen muss, dass diese Luftmenge in kurzer Zeit durch das entwickelte Gas aus der Retorte ausgetrieben sein muss. Die Analysen ergaben dagegen in manchen Fällen im Gas, welches in der 16. Viertelstunde der Destillation entnommen war, noch 5 Vol.-Proc. Stickstoff. Man wird also zur Erklärung annehmen müssen, dass von den die Retorte umspülenden, zur Heizung dienenden Verbrennungsgasen Stickstoff in die Retorte diffundirt. Es scheint dies um so wahrscheinlicher zu sein, als wir es erstens mit einem porösen, zur Diffussion sehr geeigneten Material zu thun haben, und andererseits die Verbrennungsgase sehr viel (ca. 81 %) Stickstoff enthalten.

Schon im Jahre 1861 wurde von dem französischen Chemiker Saint-Clair-Deville darauf aufmerksam gemacht, dass trotz des Druckes in der Retorte eine Diffussion der Feuergase in die Retorte stattfinde.

Ich wollte diese Erscheinung nur deshalb hier berührt haben, um zu zeigen, dass die Gasanalyse keinen Aufschluss darüber zu geben im Stande ist, wie viel von dem flüchtigen Theile des Stickstoffs, welcher nicht in Ammoniak verwandelt wurde, als elementarer Stickstoff in das Gas übergeht.

Nachdem wir nun bisher die Vertheilung des Stickstoffs betrachtet haben, wenden wir uns jetzt zum Verlaufe der Ammoniakentwicklung während der Destillation.

III. Verlauf der Ammoniakentwicklung.

Um über die Production an Ammoniak während der einzelnen Destillationsperioden ein Bild zu gewinnen, ist es nöthig, von den halbstündigen Ammoniakbestimmungen, welche bereits früher besprochen wurden, auszugehen. Durch Multiplication des Ammoniakgehaltes von 1 cbm Gas mit der entsprechenden halbstündigen Gasproduction wurden die Zahlen erhalten, welche in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt sind. Diese Werthe sind als Mittel aus je zwei Versuchen sowohl mit als ohne Kalk berechnet.

Um eine bessere Uebersicht über den Verlauf zu geben, sind die in der Tabelle enthaltenen Werthe auf den Tafeln X und XI für die Destillation ohne und mit Kalkzusatz graphisch aufgetragen und zu Curven vereinigt.

Die Abscissen stellen die Destillationszeit, die Ordinaten die Höhe der Ammoniakproduction in Gramm aus 150 kg Kohlen dar. Von jeder Curve sind acht Punkte bestimmt (siehe Tabelle S. 776).

Die Curven zeigen deutlich, wie die Ammoniakproduction rasch ansteigt, nach einer bestimmten Zeit ihr Maximum erreicht und dann allmählich abnimmt. Der Verlauf ist abermals bei den verschiedenen Kohlensorten ein sehr verschiedener. Um dies unabhängig von den absoluten Werthen bloss in relativen Zahlen auszudrücken, ist für die Destillation ohne Kalk auf Taf. XII die Anordnung derart getroffen, dass die Ammoniakproduction der einzelnen halben Stunden in Procenten der Gesammtproduction aufgezeichnet ist. Hierdurch ist man im Stande, zu sehen, wie viel von 100 Theilen Ammoniak in den einzelnen Perioden der Destillation producirt wird, und welche Perioden den grössten Antheil daran nehmen.

Halbstündige Ammoniakproduction
in Grammen aus 150 kg Kohlen.

n^te^ halbe Stunde	westfälische Kohle		Saarkohle		schlesische Kohle		sächsische Kohle	
	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk
1.	67,94	74,07	31,90	42,68	48,90	57,12	12,28	29,65
2.	74,02	71,57	43,60	50,74	66,95	78,24	18,02	51,06
3.	69,60	64,32	50,26	53,02	74,51	82,89	22,85	47,77
4.	55,33	58,32	43,46	48,87	69,32	74,04	25,07	46,55
5.	41,51	50,34	39,29	41,59	57,47	62,05	18,96	34,13
6.	32,42	39,73	29,78	33,91	54,29	45,83	19,53	24,81
7.	21,52	31,66	24,57	25,92	33,09	29,17	14,12	16,30
8.	10,75	23,73	19,30	17,31	19,98	17,43	10,26	9,43
Summe	373,00	414,00	282,00	314,00	426,00	447,00	141,00	260,00

n^te^ halbe Stunde	böhmische Kohle		englische Kohle		Plattenkohle		Braunkohle	
	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk
1.	41,59	43,12	46,07	66,10	30,18	42,36	18,20	16,95
2.	51,45	55,93	51,01	57,26	41,13	48,09	25,10	22,15
3.	58,59	59,83	45,61	55,47	50,13	53,47	33,06	30,51
4.	59,05	54,50	41,08	49,86	56,63	51,13	32,78	32,97
5.	55,04	47,26	34,93	45,54	53,88	47,60	37,56	33,73
6.	43,32	36,62	27,88	38,28	48,53	42,63	32,35	22,85
7.	30,66	25,59	18,76	33,08	33,49	34,03	8,69	18,60
8.	15,87	17,94	17,24	25,79	16,05	23,25	4,80	10,74
Summe	356,00	341,00	283,00	371,00	331,00	343,00	193,00	189,00

So sehen wir, dass bei keiner Kohle die Ammoniakentwicklung ihren Höhepunkt vor Ende der zweiten halben Stunde erreicht, und dass diese Culmination bei manchen Sorten erst später eintritt. Die Braunkohle erreicht ihr Maximum am Ende der fünften, die sächsische, böhmische und Plattenkohle am Ende der vierten, die englische und westfälische dagegen schon am Ende der zweiten halben Stunde. Erinnern wir uns an die Gaswassermengen, welche aus diesen Kohlen erhalten wurden, so sehen wir, dass gerade diejenigen Kohlen, welche am meisten Wasser bei der Destillation bilden, also die sächsische und die Braunkohle am spätesten, diejenigen, welche am wenigsten Wasser lieferten, nämlich die westfälische und die englische Kohle am frühesten ihren Culminationspunkt erreichen, während die übrigen Kohlensorten zwischen diesen Grenzen liegen.

Es ist bekannt, dass beim Einbringen der Kohlen in die glühende Retorte zunächst von den Kohlen eine bedeutende Wärmemenge absorbirt, die Retorte also stark abgekühlt wird. Der Umstand, dass die Ammoniakentwicklung langsam ansteigt und erst spät ihren Höhepunkt erreicht, lässt somit schliessen, dass zur Ammoniakbildung eine hohe Temperatur erforderlich ist, höher als z. B. zur Kohlensäurebildung nöthig ist, welche viel rascher ansteigt als das Ammoniak. Man sieht, dass bei steigender Temperatur die producirte Ammoniakmenge

anfänglich zunimmt. Es ist anzunehmen, dass bei einer sauerstoffreichen Kohle eine grössere Wassermenge bei Beginn der Destillation in der Retorte auftritt, und dieser Wasserdampf durch die Zersetzung an den glühenden Wänden einen bedeutenden Theil der Wärme bindet und dadurch die Temperatur in der Retorte herabdrückt. Wenn der grösste Theil des Dampfes entwichen ist, wird die Temperatur steigen und somit auch erst später, als bei den wasserarmen Kohlen das Maximum der Ammoniakproduction erreicht werden. Legen wir die Erfahrung zu Grunde, dass die Wassermengen mit dem Sauerstoff zusammenhängen, so können wir auch sagen, dass die sauerstoffreichen Kohlen bei der Destillation erst später ihr Maximum erreichen als die sauerstoffarmen.

Einen übersichtlichen Vergleich über die Destillation mit und ohne Kalk gibt die Taf. XIII; es ist hieraus ersichtlich, dass in den meisten Fällen, in welchen die Ammoniakproduction durch Kalk erhöht wurde, nämlich bei der westfälischen, sächsischen und englischen Kohle, dieselbe ihren Höhepunkt viel rascher erreichte als bei den Versuchen ohne Kalk. Da, wo die Ammoniakausbeute wenig oder gar nicht erhöht wurde, scheint der Kalk nur eine Verschiebung der Verlaufscurve bewirkt zu haben.

Weitere Ergebnisse über den Verlauf der Ammoniakentwicklung lassen sich direct aus den beigefügten Tafeln entnehmen.

Zum Schlusse möge mir gestattet sein, in Kürze das Resultat der vorliegenden Arbeit zusammenzufassen.

Zunächst wurde an der Hand einer kritischen Besprechung früherer Abhandlungen dargethen, dass die bis jetzt angestellten Versuche über den Stickstoffgehalt der Steinkohlen und die Ammoniakproduction aus denselben noch verschiedene Seiten unberührt und unentschieden liessen; besonders wurde gezeigt, dass die vorhandenen Untersuchungen sich einerseits auf nur wenige Kohlensorten beschränken, und andererseits in den Angaben über den Stickstoffgehalt von Kohle und Coke grosse Differenzen zu finden sind. Versuche in grösserem Maassstabe über die Ammoniakentwicklung sowohl im Ganzen, wie in ihrem Verlaufe während der Destillation, waren so gut wie gar nicht vorhanden, und ebenso entbehrten die bisherigen Angaben über den Einfluss von alkalischen Zusätzen zur Erhöhung der Ammoniakausbeute der genaueren experimentellen Grundlage. Diese Punkte bildeten das Thema für die vorliegende Arbeit.

Die nach einer für unsere Zwecke als besonders geeignet befundenen Methode ausgeführten Stickstoffbestimmungen ergaben, dass bei den untersuchten Proben einiger der namhaftesten Gaskohlen der Stickstoffgehalt sich in den Grenzen von 1 bis 1 ½% der Kohle bewegt und in den Cokesorten nahezu bei allen Proben gleich ist, indem er nur zwischen 1,2 und 1,4 % der Coke schwankt. Ausgenommen hiervon sind die Zusatzkohlen (Braunkohlen), welche meist einen geringeren Stickstoffgehalt in der Coke aufweisen. Im Allgemeinen zeigte sich, dass der Stickstoffgehalt einer Kohle mit steigendem Sauerstoffgehalte der Kohlensubstanz abnimmt.

Die Grösse der Ammoniakproduction erwies sich je nach der Kohlensorte sehr verschieden; aus 100 kg Kohle wurden zwischen 94 und 284 g Ammoniak gewonnen. Es stellte sich dabei heraus, dass zwar die Vertheilung des Gesammtstickstoffs auf die einzelnen Producte der Destillation: Ammoniak, Cyan, flüchtigen und fixen Stickstoff sehr verschieden ist, dass aber im Allgemeinen die Ammoniakausbeute mit dem Gesammtstickstoff der Kohle steigt und fällt. Der letztere kann jedoch nicht als Maassstab für die zu erwartende Ammoniakmenge dienen. Nach den oben erwähnten Beziehungen zwischen Stickstoff und Sauerstoffgehalt der Kohlen wird die bei der Destillation entwickelte Ammoniakmenge um so grösser sein, je geringer der Sauerstoffgehalt der Kohlensubstanz. Wenn sich diesen Beziehungen auch die Mehrzahl der vorstehend untersuchten Fälle anschliesst, so haben sich auch Ausnahmen gezeigt, für welche bis jetzt noch keine genügende Erklärung gefunden ist.

Digitized by Google

Die Vertheilung des Gesammtstickstoffs der Kohle auf die einzelnen Destillationsproducte hat zu dem Resultate geführt, dass von 100 Theilen Stickstoff im günstigsten Falle 20 %, im Mittel jedoch nur 14 % als Ammoniak gewonnen werden.

Bei dem Zusatz von 2½ % Kalk zur Kohle wird bei den verschiedenen Sorten die Production von Ammoniak sehr verschieden beeinflusst. Bei einigen Kohlenproben zeigt sich keine oder nur eine geringe Vermehrung, bei anderen fand eine grössere Zunahme statt, und stieg dieselbe sogar bis 84 %. Hierbei fand die Vertheilung des Stickstoffs in der Weise statt, dass aus 100 Theilen Gesammtstickstoff im Mittel 15 %, im günstigsten Falle aber auch nur 20 % als Ammoniak gewonnen wurden.

Bezüglich des Verlaufes der Ammoniakabscheidung stellte sich heraus, dass die sauerstoffärmeren Kohlen früher das Maximum erreichen als die sauerstoffreicheren, und es zeigt sich auch auf dem Gebiete der Ammoniakgewinnung wieder der Zusammenhang mit dem Sauerstoffgehalt der Kohlensubstanz, welcher schon in mehrfache Beziehung zu dem Wesen der Steinkohle und dem Verhalten bei der Destillation gebracht wurde.

Manche Punkte, welche für die Lösung der Frage der Ammoniakbildung aus den Steinkohlen von Wichtigkeit gewesen wären, wie z. B. der Einfluss der Destillationstemperatur, mussten bei der vorstehenden Arbeit unerörtert bleiben, und für manche Erscheinung konnte eine ausreichende Erklärung bisher nicht gefunden werden. Ich hoffe jedoch durch die angestellten Untersuchungen einen Beitrag zur Aufklärung in einer Sache geliefert zu haben, welche sowohl für Wissenschaft wie für Technik von grossem Interesse ist.

Wassersäulmaschinen.

Von Oberingenieur Lubberger in Freiburg i. Br.

In diesem Journal No. 2 S. 30 ff. hat Herr Civilingenieur Kröber eine Beschreibung des für das Wasserwerk in Dennach von ihm angewendeten Motors seiner patentirten Wassersäulpumpe gebracht. Da es zur Beurtheilung der dort berechneten sehr grossen Nutzeffecte von Werth sein dürfte, auch die anderwärts mit derartigen Maschinen gemachten Erfahrungen zu vernehmen, so soll hiermit über die Betriebsergebnisse der für die Gemeinde Döggingen im badischen Schwarzwald im Jahre 1886 aufgestellten Wassersäulpumpe berichtet und hieran eine theoretische Kritik, sowie einige vergleichende Erörterungen über die Frage angeknüpft werden, welche Maschinen unter ähnlichen Verhältnissen am besten zu wählen sind.

Für die Versorgung des auf einem wasserarmen Gebirgsrücken liegenden Dorfes Döggingen (700 Seelen) musste eine am Abhange des Gauchachthales über den Mergelschichten des unteren Muschelkalks zu Tage tretende Quelle benutzt werden. Dieselbe entspringt etwa 30 m über der Thalsohle und ebenso tief unter der mittleren Höhe des Dorfes und liefert bei höchstem Stande 6, bei niederstem 3,5 Sec.-Liter. Eine anderweitige Wasserkraft wäre nur mit ausserordentlichem Aufwand zu beschaffen gewesen, und man war daher darauf angewiesen, das Wasser der Quelle gleichzeitig zum Treiben eines Motors zum Heben eines Theils derselben in ein Hochreservoir zu verwenden. Die später zu erwähnenden, theils sehr günstigen, theils doch zu gewissen Ausstellungen führenden Erfahrungen mit Kröberschen Wassersäulmaschinen älteren Systems an benachbarten Orten veranlassten die Wahl einer Maschine des patentirten neuen Systems.

Die Anlage des Trieb- und des Steigrohres wurde angeordnet wie Fig. 246 zeigt.

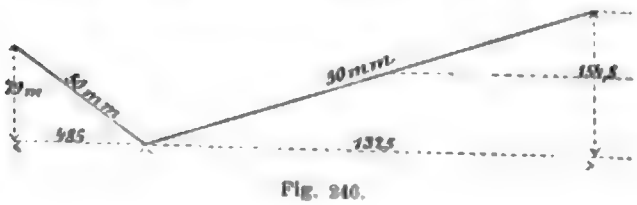


Fig. 246.

Unter diesen Verhältnissen verpflichteten sich die Herren Gebr. Sulzer in Winterthur, bzw. Ludwigshafen, eine Wassersäulpumpe System Kröber von 120 mm Durchmesser und 180 mm Hub zu liefern, welche bei ca. 75 Touren pro Minute und

Digitized by Google

3,5 l Gesammtwasser pro Secunde ein Quantum von 0,95 Sec.-Liter auf 71 m Druckhöhe — auf das Motorenniveau bezogen — fördert. Um gegen Betriebsstörungen gesichert zu sein, wurde eine Doppelmaschine (Fig. 247 und 248) zur Ausführung gebracht.

A Zuleitung,
B Betriebswindkessel,
C Feststehende Vertheilkasten,
D Oscillirende Cylinder,
E Förderwindkessel,
F Steigleitung,
a Hauptschieber,
b b Eingangsschieber zu den Motoren,
c c Eingangsschieber zu der Steigleitung,
d Steigrohrschieber.

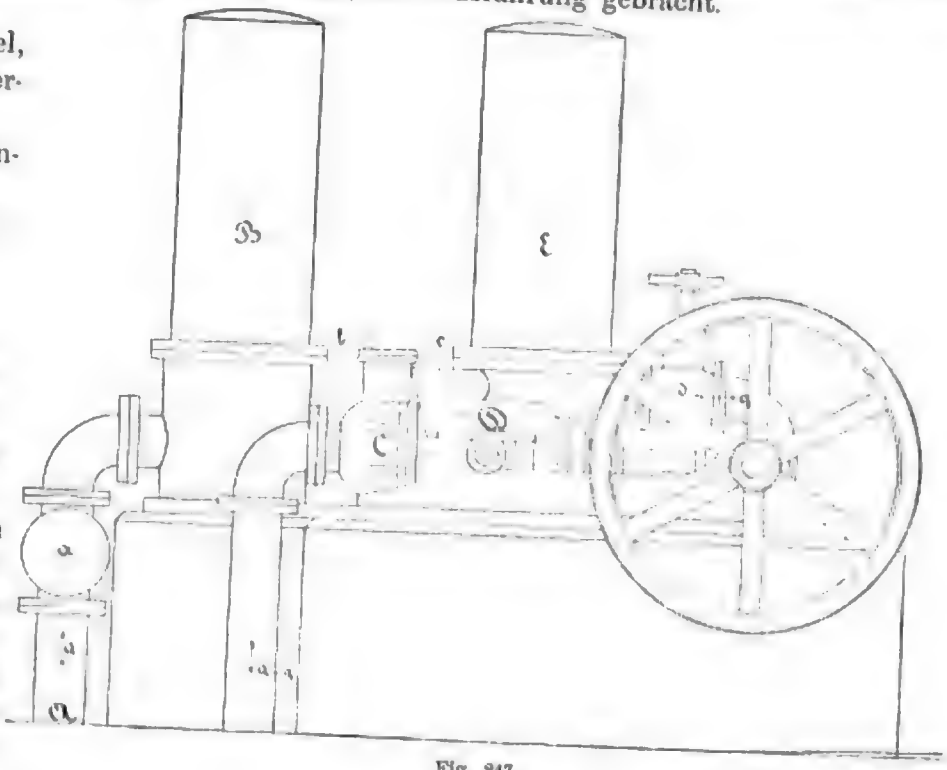


Fig. 247.

Jede der beiden Maschinen sollte für sich allein fähig sein, das gesammte erforderliche Wasserquantum zu liefern, sie sollten aber auch bei aussergewöhnlichem Wasserstand zusammenarbeiten und dementsprechende Leistungen vollziehen können. Für diese ganze Doppelmaschinenanlage mit den Windkesseln und sämmtlichen im Maschinenhause erforderlichen Rohrstücken, Schiebern, Manometern etc. einschliesslich Aufstellung in betriebsfähigen Stand und nur ausschliesslich Achsentransport von der Bahn auf die Baustelle war ein Preis von M. 3180 vereinbart. Dass neben der von der genannten Firma ja nicht anders zu erwartenden sehr exakten Ausführung auch die Hauptsache, das vereinbarte Verhältniss der Menge des in die Höhe geför-

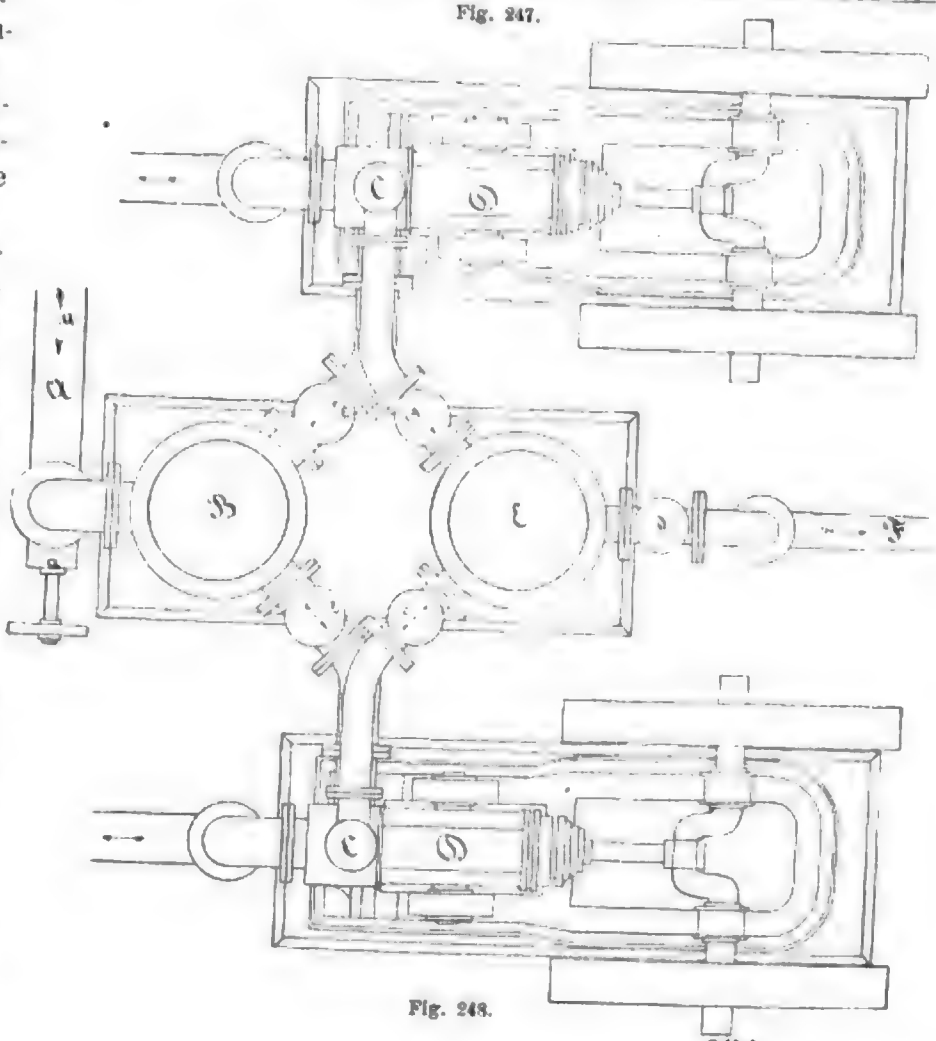


Fig. 248.

Digitized by

derten Wassers bei der vorgeschriebenen Tourenzahl erreicht ist, zeigen die unten aufgeführten Betriebsergebnisse.

Die durch Pfeile in der Skizze angedeutete Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Das Gesammtwasser Q Sec.-Liter tritt durch die Zuleitung A in den Triebwindkessel B und aus diesem in den Vertheilkasten C ein. Von diesem und dem oscillirenden Cylinder D hier eine nähere Beschreibung mit Zeichnung zu geben, erscheint nicht zulässig, da die Construction Patent ist. Es dürfte auch genügen, zu bemerken, dass das Wasser durch zwei Kanäle, je nach dem Schwingen des Cylinders, wie bei allen oscillirenden Maschinen, bald vor (siehe auch die unten folgende Skizze des oscillirenden Cylinders der Wassersäulmaschine), bald hinter den Triebkolben, einen Differentialkolben von entsprechender Durchmesserdifferenz, tritt und denselben auf diese Weise hin- und herbewegt. Bei jedem Vorwärtsgehen des Kolbens wird diejenige Wassermenge, welche beim Rückgang auf die concentrische Ringfläche gewirkt hat, durch einen besonderen Kanal unmittelbar aus dem Cylinder in die Förderleitung, bzw. in den Förderwindkessel gehoben. Diese Wassermenge sei q Secundenliter genannt. Beim Rückgange des Kolbens, wo wieder q motorisch wirkt, fliessen $Q - q$ Secundenliter frei aus der Maschine ab.

Bei der theoretischen Berechnung des Nutzeffectes einer derartigen Anlage kann man von zwei verschiedenen, etwas von einander abweichende Ergebnisse liefernden Betrachtungen ausgehen. Es seien

Q die Gesammtwassermenge,
q die in die Höhe geförderte Menge, das Förderwasser,
$Q - q$ die frei aus der Maschine ablaufende Menge,
H die Steighöhe, Motor — Hochreservoir,
h das Betriebsgefälle, Quelle — Motor,
r die dem Reibungswiderstand in der Triebleitung,
R die dem Reibungswiderstand in der Steigleitung entsprechenden Druckhöhen,
α der Coëfficient des Nutzeffects,

so kann man die Gleichung anschreiben:

$$\alpha Q (h - r) = q (H + R)$$

$$\alpha = \frac{q (H + R)}{Q (h - r)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1$$

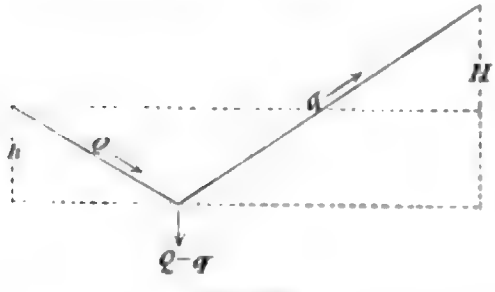


Fig. 249.

Man kann aber auch sagen, q sei nur um $H - h$ zu heben und diese Arbeit sei von $Q - q$ zu leisten, wodurch man erhält:

$$\alpha (Q - q) (h - r) = q (H + R - h)$$

$$\alpha = q \frac{(H + R - h)}{(Q - q) (h - r)} \quad . \quad . \quad (2$$

Bei dem älteren Kröber'schen System, den Wassersäulmaschinen sind beide Betrachtungen richtig.

Fig. 250 und 251 (S. 781) zeigen die Construction einer für das Berghaus bei Waldshut von Kuhn in Berg gelieferten und seit mehreren Jahren in Betrieb befindlichen Wassersäulmaschine. Das Gesammtwasser Q tritt durch die Zuleitung A in den Förderwindkessel B ein. Hier theilt es sich. Die zu fördernde Wassermenge q geht aus dem Triebwindkessel unmittelbar hinter den Kolben einer eigentlichen Pumpe — es sind hier zwei einfach wirkende Pumpen angenommen — und wird von dieser in die Steigleitung gehoben. Nur die Menge $Q - q$ kommt in den Motor. Wenn sich der im Ruhezustand gezeichnete Kraftcylinder um seine Drehachse umgekehrt wie der Zeiger einer Uhr dreht, so strömt das Wasser durch den unteren Schlitz direct in den Cylinder ein und treibt den Kolben vorwärts. Dadurch wird die Schwungradachse gedreht, der Kolben muss wieder zurück, der Cylinder

schwingt entgegengesetzt, der untere Schlitz kommt vor die Ablauföffnung, und es erfolgt eine Entleerung des Cylinderraums vor dem Kolben. Gleichzeitig ist der obere Schlitz des Cylinders vor die Zuleitung gekommen, das Wasser strömt durch den oberen Kanal hinter den Kolben und treibt denselben zurück, worauf das Spiel sich wiederholt. Wie man sieht, sind also ein besonderer Motor und eine, bezw. zwei besondere Pumpen vorhanden, während

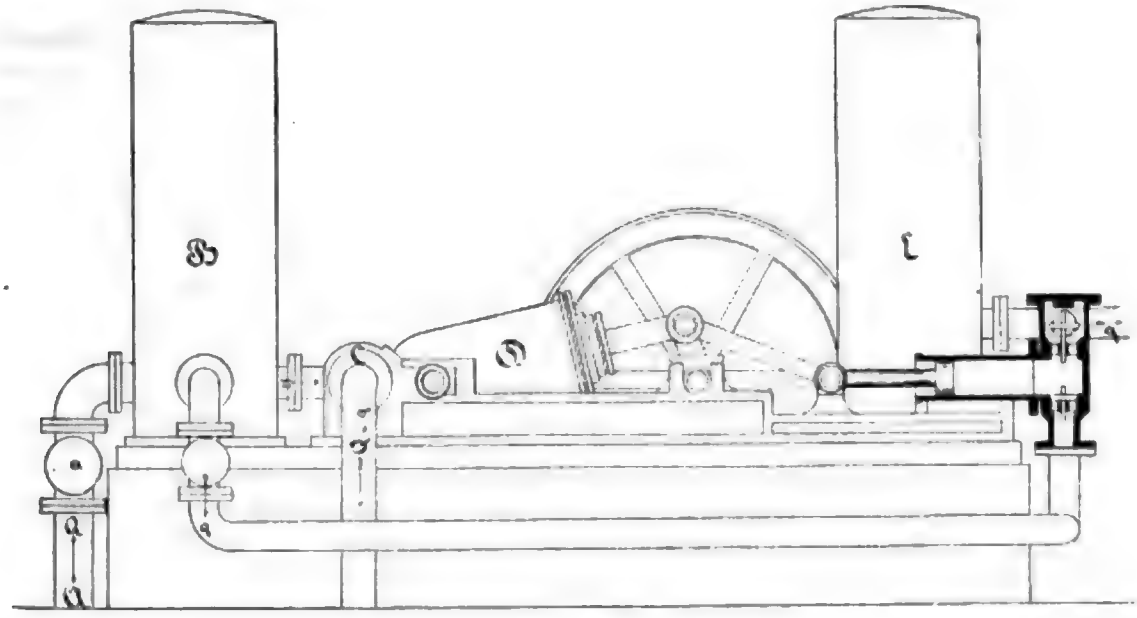


Fig. 250.

bei der Wassersäulpumpe die Function des Pumpens von dem Kolben im Kraftcylinder selbst besorgt wird. Hierin besteht der principielle Unterschied zwischen den beiden Arten von Maschinen.

Es arbeitet sonach bei der Wassersäulmaschine die Wassermenge $Q - q$ im Motor mit dem Druck $h - r$. Gleichzeitig tritt das Förderwasser q aus dem Triebwindkessel unter demselben Druck in den Pumpenventilkasten, hilft beim Rückgang des Kolbens denselben schieben und verrichtet mithin die Arbeit $q\ (h - r)$.

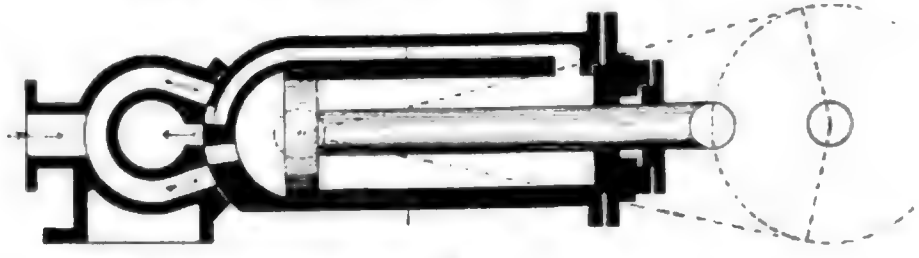


Fig. 251.

Wenn man nun die thatsächlich so geleistete Gesammtarbeit in der Maschine $(Q - q)\ (h - r) + q\ (h - r)$, dies ist $Q\ (h - r)$, auf die eine Seite der Gleichung setzt, so muss auf die andere $q\ (H + R)$ und man hat die Formel I. Der Vorgang lässt sich aber auch anders darstellen. Vor Inbetriebsetzung der Maschine, also bei leerem Steigrohr wird sofort beim Eintreten des Wassers in den Triebwindkessel das Steigrohr durch den Ventilkasten hindurch sich bis auf die Höhe h füllen, und ist dann von der Maschine nur noch die Arbeit $q\,(H - h + R)$ zu leisten. Nimmt man aber an, q hebe sich selbst, so muss seine Arbeit bei der Rechnung ausser Betracht bleiben, und man kommt auf die Gleichung II.

Bei der Wassersäulpumpe muss man mit Gleichung I rechnen. Aus der oben gegebenen Beschreibung der Maschine geht hervor, dass ein solcher Zusammenhang, wie er

Digitized by Google

bei der Wassersäulmaschine zwischen Trieb- und Steigrohr durch den Pumpenventilkasten hindurch besteht, hier nicht vorhanden ist, dass q nur bei gewissem Stand der Maschine von dem Kolben in die Steigleitung gepresst wird und sich also nicht selbst auf die Höhe h heben kann. Bevor es in das Steigrohr gehoben wird, drückt es beim Rückgange des Kolbens auf dessen hintere concentrische Ringfläche und vollzieht so die Arbeit $q\ (h - r)$.

Will man daher die Betriebsergebnisse der Wassersäulpumpe mit denjenigen der Wassersäulmaschine vergleichen, so wird dies am besten dadurch geschehen, dass man aus den an beiden Arten von Maschinen direct gemessenen Zahlen die Nutzeffecte nach Gleichung I berechnet. Die Factoren $h - r$ und $H + R$ lassen sich unmittelbar an den Manometern der Windkessel ablesen, bzw. es sind für sie die hier abgelesenen Grössen einzusetzen. Bei Stillstand der Maschine entsprechen die Manometerstände unmittelbar den Höhen der Wassersäulen, Quelle — Maschine und Hochreservoir — Maschine.

Sobald sie in Gang kommt, vermindert sich der Stand im Betriebswindkessel um r und vermehrt sich derselbe im Förderwindkessel um R. Jedoch nur, wenn das Wasser aus der Triebleitung ganz ungestört in den Triebwindkessel und aus diesem in den Kraftcylinder eintreten kann, entspricht der Manometerdruck auch wirklich den Höhen der Wassersäule mit Zuzug der nach den gewöhnlichen Formeln berechneten Reibungswiderstände. Sowie zum Zwecke langsameren Ganges, Verminderung der durchströmenden Wassermenge an dem vor dem Triebwindkessel eingefügten Schieber gedrosselt wird, entspricht der Manometerstand nicht mehr den in genannter Weise gerechneten Grössen, bzw. der Arbeitsdruck in der Maschine wird kleiner, als er rechnungsgemäss sein sollte. Wird (siehe Fig. 247) am Hauptschieber a gedrosselt, so vermindert sich der Druck im Windkessel und in der Maschine gegenüber dem berechneten und demjenigen bei offenem Schieber ganz bedeutend; er ist aber in Windkessel und Maschine noch ganz gleich. Wenn man aber an den Schiebern b drosselt, also a offen lässt, so bleibt der Druck im Windkessel rechnungsgemäss, wie die Manometerstände zeigen, ist aber in der Maschine dennoch kleiner. Es geht dies aus nachstehenden, aus Messungen mit der Dögginger Maschine erhaltenen Tabellen hervor, welche für verschiedene Tourenzahl bei Drosselung am Hauptschieber und am Eingangsschieber die Wassermengen und die nach den Manometerständen nach Gleichung I berechneten Nutzeffecte in Procenten angeben. Bei gleicher Tourenzahl und also gleichen Wassermengen ist selbstverständlich der Arbeitsdruck in der Maschine auch gleich, und dennoch weisen die beiden Versuchsreihen je für gleiche Tourenzahlen verschiedene Manometerstände auf.

A. Rechtseitige Maschine der Dögginger Wassersäulpumpe.

Ordnungszahl	Touren in der Minute	Secunden-Liter: Förderung q	Secunden-Liter: Abgang $Q-q$	Secunden-Liter: Gesammt-Q	Manometerstand am Förderwindkessel $H-R$ m	Manometerstand am Triebwindkessel $h-r$ — Drosselverlust m	Nutzeffect in Procenten $\frac{q(H+R)}{Q(h-r-\text{Drosselverlust})} \cdot 100$
1. Ergebnisse mit Drosselung am Hauptschieber a.							
1	102	1,25	3,63	4,88	76	24	81,1
2	92	1,14	3,16	4,30	75	23	86,4
3	85	1,05	2,86	3,91	75	22	91,5
4	75	0,90	2,61	3,51	74	22	86,2
5	64	0,80	2,31	3,11	73	21	89,4
6	50	0,64	1,82	2,46	73	21	90,4

Digitized by Google

Ordnungszahl	Touren in der Minute	Secunden-Liter: Förderung q	Secunden-Liter: Abgang $Q-q$	Secunden-Liter: Gesammt- Q	Manometerstand am Förderwindkessel $H-R$ m	Manometerstand am Triebwindkessel $h-r$ — Drosselverlust m	Nutzeffect in Procenten $\frac{q(H+R)}{Q(h-r-\text{Drosselverlust})} \cdot 100$
2. Ergebnisse mit Drosselung an dem Eingangsschieber b.							
1	107	1,50	4,00	5,50	77	29	72,4
2	90	1,20	3,33	4,53	75	29,5	67,4
3	80	1,04	2,86	3,90	74,5	29,75	66,8
4	71	0,92	2,50	3,42	73,5	30,00	65,9
5	60	0,80	2,22	3,02	73	30,5	63,4
6	50	0,63	1,82	2,45	73	31	60,6

B. Beide Maschinen gleichzeitig im Gang.

Ordnungszahl	Touren in der Minute	Secunden-Liter: Förderung q	Secunden-Liter: Abgang $Q-q$	Secunden-Liter: Gesammt- Q	Manometerstand am Förderwindkessel $H-R$ m	Manometerstand am Triebwindkessel $h-r$ m	Nutzeffect in Procenten $\frac{q(H+R)}{Q(h-r)} \cdot 100$
Ergebniss mit Drosselung an den Eingangsschiebern.							
—	70	1,81	5,00	6,81	77,0	29	70,0

Hierzu ist zu bemerken, bzw. aus diesen Ergebnissen sind nachstehende Schlüsse zu ziehen.

1. Es hatte bei den vorgenommenen Messungen keinen Werth, den Motor auf grössere Wassermengen zu probiren, mit grösserer Tourenzahl laufen zu lassen. Maschinen, welche wie diese ohne ständige Beaufsichtigung arbeiten müssen und deren eventuelles Versagen erst durch Leerwerden des Hochreservoirs bemerkt werden kann, dürfen keine zu grosse Tourenzahl haben, damit das Warmlaufen und andere derartige Störungen vermieden werden. Um nicht zu grosse Dimensionen zu bekommen, dürften für Anlagen von einem dem Dögginger ähnlichen Umfange 70 bis 80 Touren als Maximum gelten.

2. Das in der Construction der Maschine, d. h. in der Differenz zwischen den Kolbendurchmessern liegende Verhältniss zwischen Gesammt- und Förderwasser: $Q : q$ ist hier 3,8 : 1.

3. Die thatsächlichen, aus den Reibungswiderständen in den Rohren entstehenden Druckhöhenverluste können in richtiger Weise, den 1 bis 1,4 fachen aus der Berechnung nach Darcy gewonnenen Ergebnissen entsprechend, nur für die Steigrohre als R aus den Manometerständen im Zusammenhalte mit der Grösse der effectiven Förderhöhe von 71 m entnommen werden. Aus dem Förderwindkessel wird das Wasser in dem Steigrohre, dessen Absperrschieber nur bei Stillstand der Maschine geschlossen und sonst immer ganz offen gehalten wird, stetig ohne Störung und Schwankung in die Höhe gehoben, wie dies an dem Manometer und im Hochreservoir beobachtet werden kann.

4. Für die Druckhöhenverluste im Triebrohre sollte eigentlich das in 3 Gesagte auch gelten bezüglich der in A_s und B angegebenen Zahlen. Aber genau sind diese nicht immer abzulesen wegen der Ungleichheit des Wasseraustritts aus dem Triebwindkessel, welche in

Digitized by Google

Folge der unmittelbar hinter demselben erfolgenden Drosselung des Seitenschiebers und des beim Hin- und Hergange des Kolbens verschiedenen Wasserverbrauches der Maschine unvermeidlich ist. Der Manometer schwankt innerhalb der Beobachtungsperioden stets ein wenig. Aus den Werthen von $h - r$ — Drosselverlust in Tabelle A_1 im Vergleiche zu denjenigen in A_2 ersieht man, wie stark bei veränderter Wassermenge abgedrosselt werden muss. Während in A_1 für 102 Touren dieser Werth = 24 m und für 50 Touren 21 m ist, steigt er in A_2 für 107 auf 29 m und für 50 auf 31 m.

5. Die Ergebnisse, welche man erhält, wenn man beim Gange beider Maschinen am Hauptschieber drosselt, lassen sich nicht in eine übersichtliche Rechnung einreihen, weil dann wegen der nicht absolut gleichen Dimensionen der Verbindungsrohre zwischen dem Triebwindkessel und den Maschinen, diese nicht mit gleicher Tourenzahl laufen.

6. Die in Spalte 8 der Tab. A_2 angegebenen Zahlen sind die eigentlichen Nutzeffecte der Anlage, denn sie sind aus den thatsächlich vorhandenen Druckhöhen $h - r$ und $H + R$, sowie den Wassermengen gerechnet. Die entsprechenden Zahlen in Tabelle A_1 sind auch mit den Wassermengen und mit $H + R$ gerechnet. Der Factor $h - r$ hat sich hier aber noch um den Drosselverlust vermindert. Wie man in A_2 sieht, steigt der eigentliche Nutzeffect der Anlage mit der Tourenzahl, d. h. mit dem Oeffnen der Schieber und müsste bei ganz geöffnetem Schieber den Durchschnittswerth der Spalte 8 Tabelle A mit 85 % erreichen. Diese Zahl kann also der theoretischen Berechnung einer Wassersäulpumpanlage zu Grunde gelegt werden.

7. Bei der Dögginger Maschine ist dieser Nutzeffect von dem Fabrikanten bei den Vertragsbedingungen nicht in Rechnung gezogen worden.

Man erkennt aus den Betriebsergebnissen, dass die Maschine die vertragsmässige Leistungsfähigkeit besitzt, sie liefert bei einem Gesammtwasserquantum von 3,42 Sec.-Liter 0,92 in die Höhe. Daraus aber, dass bei der schon grossen Tourenzahl von 100 noch immer an der vorhandenen Druckhöhe abgedrosselt werden muss, so dass der eigentliche Nutzeffect erst etwa 70 % ist, wird ersichtlich, dass nach dem Constructionssystem der Wassersäulpumpe bei dieser Tourenzahl mehr geleistet werden könnte, als in dem hier vorliegenden Falle geleistet wird. Es könnte bei der vorhandenen Druckhöhe und der angenommenen Tourenzahl mehr Wasser in die Höhe gehoben werden, wenn man die erstere ausnutzen könnte.

Theoretisch ausgedrückt heisst dies, dass in der Gleichung:

$$\alpha\, Q\, (h - r) = q\, (H + R)$$

der Factor $h - r$ wachsen sollte. Dies kann bei gleichbleibenden α, Q, r und H nur dann geschehen, wenn q und damit R grösser werden, d. h. wenn das oben unter 2 erwähnte, bei der Dögginger Maschine gewählte Verhältniss von 1 : 3,8 zwischen Förder- und Gesammtwasserquantum ein anderes wird. Bei gleicher Tourenzahl müsste dann der höhere Druck verwendet werden. Sollen die rund 86 % Nutzeffect des in der Tabelle A_1 unter 2 aufgeführten Versuchs, bei welchem:

$$q : Q = 1 : 3{,}8$$

ist, bei demselben Wasserquantum auch erreicht werden, wenn man den ganzen zur Verfügung stehenden Druck ausnützt, wie er sich aus dem Versuch 2 der Tabelle A_2 ergibt, so ergibt sich das Verhältniss $q : Q$ aus der Gleichung

$$0{,}86 = \frac{q \cdot 75}{Q \cdot 29{,}5},$$

$$\frac{q}{Q} = 1 : 3.$$

Bei der Wahl einer solchen, die Kolbendurchmesserdifferenz bedingenden Vertheilung von Ab- und Förderwasser würde die Maschine mehr Wasser, durchschnittlich ein Drittel

des Gesammtquantums in die Höhe fördern, ohne dass man sie rascher laufen lassen müsste. Bei $Q = 4{,}5$ würde die Maschine mit offenen Schiebern, mit vollem Drucke arbeiten. Erst von diesem Maasse abwärts müsste gedrosselt werden; bei höherem liesse man beide Maschinen laufen.

Offenbar will von Seiten des Fabrikanten nicht bis an die äusserste Grenze der Leistungsfähigkeit des Systems gegangen werden, was gewiss auch seine Berechtigung hat. Auf 80% oder doch mindestens 75% Nutzeffect dürfte aber immerhin mit Sicherheit gerechnet und das Verhältniss zwischen Förder- und Abwasser darnach und alles übrige nach einer Maximaltourenzahl von 80 bestimmt werden. Ganz die gleichen Bemerkungen sind zu machen über die im Eingang erwähnte Wassersäulpumpe in Dennach und über die in der deutschen Bauztg. von 1886 No. 81 S. 486 beschriebene gleiche Maschine in Schloss Baldern. Nach den mitgetheilten Betriebsergebnissen der beiden Anlagen muss auch dort noch bei der grössten Tourenzahl stets ganz erheblich am Triebrohr abgedrosselt werden, und man erhält dann auch etwa 75% Nutzeffect. Stellt man aber in die Gleichung

$$\alpha Q\ (h - r) = q\ (H + R)$$

für den Factor $h - r$ jeweils nicht den am Manometer ersichtlichen Druck nach der Abdrosselung, sondern das wirkliche Betriebsgefälle abzüglich der dem Reibungsverluste entsprechenden Druckhöhe ein, so erhält man sowohl für die Dennacher als auch für die Balderner Anlage nur 50 bis 60% Nutzeffect. Es ist also auch dort offenbar das Verhältniss von $q : Q$ aus Vorsicht zu ungünstig angenommen.

In Uebereinstimmung mit der von Civilingenieur Kröber auf S. 33 des laufenden Jahrganges d. Journ. ausgesprochenen Ansicht kann man darum sagen, dass das System der Wassersäulpumpe ein vorzügliches ist, 85% Nutzeffect sind überaus viel. Seiner Einfachheit wegen verdient es aber auch weiter den Vorzug vor demjenigen der Wassersäulmaschinen nach der früheren Kröber'schen Construction, welche sonst, wie sogleich zu erörtern, ebenfalls sehr günstige Betriebsergebnisse liefern.

Es bestehen in Baden zur Zeit zwei Anlagen der letzteren Art. Ueber die eine, welche im Jahre 1884 für das Berghaus im badischen Schwarzwald bei Thiengen ausgeführt worden und deren Construction oben bereits in den Hauptzügen gegeben ist, hat Culturingenieur Becker in Heft 10 und 11 des Jahrganges 1885 der »Allgemeinen Bauztg.« berichtet.

Die örtlichen Verhältnisse sind dort folgende (siehe Fig. 252):

Aus einer Reihe von Messungsergebnissen, welche, abgesehen von zufälligen Störungen stets fast ganz übereinstimmend waren, seien zwei in ihrer Verschiedenheit charakteristische Versuche herausgegriffen, nämlich ein solcher mit 2 l Gesammtwasser, welche die Anlage bei Oeffnung von allen Schiebern gerade eben noch mit 68 Touren passiren, und ein solcher mit 1 l Gesammtwasser, für welche Menge der Schieber der Betriebsleitung vor dem Windkessel theilweise geschlossen werden muss.

Schieberstellung	Touren in der Minute	Secunden-Liter			Manometerstand Förder- | Trieb-Windkessel		Nutzeffect $\frac{q\,(H+R)}{q\,(h-r)}$
		Förderung q	Abgang $Q-q$	Gesammt Q	$H+R$ m	$h-r$ m	
Schwach geöffnet	32	0,26	0,75	1,01	157,0	49	82
Ganz geöffnet	68	0,55	1,45	2,00	160,5	50	88

Das Verhältniss zwischen Förder- und Gesammtwasser, dasjenige zwischen Motoren- und Pumpencylinder, ist also hier so gewählt, dass schon bei einer mässigen Tourenzahl alle Schieber geöffnet sein müssen, so dass man mit vollem Drucke arbeiten lassen kann. Hierbei erreicht die Maschine einen Nutzeffect von 88 %, gewiss auch ein sehr schönes Ergebniss.

Erwähnenswerth sind dabei die grossen Druckhöhenverluste in den Leitungen, welche durchschnittlich das Doppelte der nach Darcy gerechneten ergeben.

In der Triebleitung werden dieselben doppelt gerechnet bei 485 m Länge und 50 mm Weite

a) für 1 l — $4{,}85 \times 2 \times 0{,}8 = 7{,}8$ m
b) für 2 l — $4{,}85 \times 2 \times 3{,}2 = 31{,}2$ »

In der Steigleitung werden diese Zahlen bei 1325 m Länge und 50 mm Weite

a) für 0,26 l — $13{,}25 \times 2 \times 0{,}06 = 1{,}6$ m
b) für 0,55 l — $13{,}25 \times 2 \times 0{,}22 = 6{,}5$ »

Mit der selbstverständlichen Ausnahme des Manometerstandes im Triebwindkessel bei der Drosselung im ersten Versuche stimmen diese Rechnungen genau mit der Wirklichkeit. Bei 2 l Gesammtwasser sollten die Manometerstände hiernach sein im Förderwindkessel: $154{,}8 + 6{,}5 = 161{,}3$ und im Triebwindkessel: $79 - 31{,}2 = 47{,}8$ und sind in Wirklichkeit: 160,5 und 49.

So genau sind die Wassermengemessungen und die Manometerbeobachtungen nicht zu machen, dass man noch schärfere Uebereinstimmungen verlangen dürfte. Aehnlich verhält

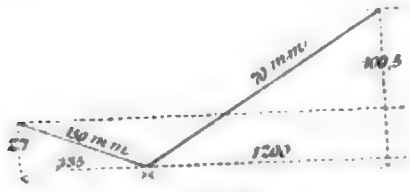


Fig. 252.

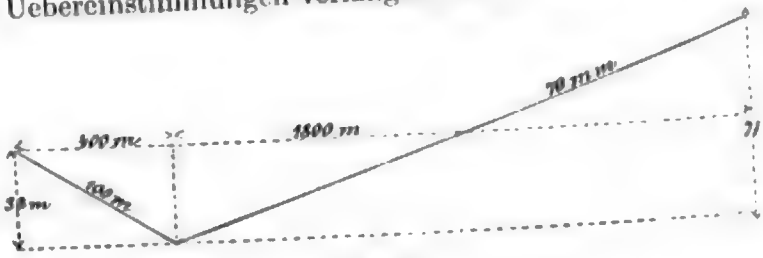


Fig. 253.

es sich bei 1 l Gesammtwasser, wobei die Rechnung für den Förderwindkessel $154{,}8 + 1{,}6 = 156{,}2$ gegenüber der Ablesung von 157 ergibt, während durch die Drosselung ein Gefällverlust von $(79 - 7{,}8) - 49 = 22$ m entsteht.

Die grossen Druckhöhenverluste finden ihre Erklärung darin, dass die Rohre vor ihrer Verwendung zu dieser Anlage schon einmal bei einer anderen gedient hatten und daher Verengungen durch Incrustationen und doppelte Vertheerung haben. Es wäre ja auch die Wahl einer 50 mm weiten Zuleitung für diese doch immerhin erheblichen Wassermengen nicht gerechtfertigt.

Aehnlich günstige Ergebnisse erhält man bei der Wassersäulmaschine in Blumegg bei Bonndorf, welche unter den Verhältnissen (Fig. 253) arbeitet. Bei ganz geöffnetem Betriebsschieber gibt sie mit 50 Touren und 10 l Gesammtwasser ebenfalls 87 % Nutzeffect.

Der Hauptunterschied zwischen dieser und der vorn skizzirten Berghausmaschine besteht darin, dass letztere einen Kraftcylinder und zwei einfach wirkende Pumpen, die Blumegger zwei Kraftcylinder und eine doppelt wirkende Pumpe hat. Das System des Motors ist bei beiden sonst ganz gleich.

Mithin ist nicht zu verkennen, dass die Wassersäulmaschinen mit oscillirendem Cylinder, System Kröber, auch sehr vortheilhaft arbeiten.

Wenn man sich aber die Construction näher ansieht, so kann man sich des Gefühles nicht entschlagen, dass eine Maschine mit so vielen Gleitflächen, Kolben, Zapfen und Ventilen sich kaum zur Verwendung in Landgemeinden eignet, woselbst die für sie unbedingt nothwendige, sorgfältige Unterhaltung und Behandlung nicht immer ausser Frage ist. Bei

Digitized by

Vernachlässigungen muss die günstige Wirkung bald zurückgehen. Die Wassersäulpumpe ist weit einfacher. Hier fallen Gleitfläche und Zapfen der Geradführung, sowie die Kolben und Ventile der Pumpen ganz weg, ohne dass mit Ausnahme eines Tragventils zwischen dem Cylinder und dem Steigrohre die Kanäle und der Bewegungsmechanismus in dem letzteren irgend complicirter und empfindlicher würden. Es dürfte somit die Wassersäulpumpe entschieden den Vorzug verdienen. Geläugnet kann aber allerdings nicht werden, dass auch sie nicht ganz einfach ist. Die Gleitflächen zwischen Cylinder und Vertheilkasten und die dort auf einander kommenden Kanalausgänge müssen sehr fein gearbeitet sein, Abnutzungen an dieser Stelle können sehr schädlich wirken. Wie die andere Maschine verlangt aber auch die Wassersäulpumpe keineswegs ständige Aufsicht. Eine einmalige Besichtigung im Tage zur Controle der Schmiervorrichtungen u. s. w. ist vollkommen genügend, und nur Störungen, welche übrigens nicht häufiger vorkommen als bei allen anderen Pumpen, sind aufs peinlichste sofort zu beseitigen.

Ganz dasselbe gilt jedoch auch bei allen anderen Systemen derartiger Maschinen, welche als nicht oscillirend besondere Steuerungsvorrichtungen haben müssen. So verlangt die »liegende Wassersäulmaschine«, Augsburger Construction, wie solche in Strassbach, Oberleichtersbach und Gabersee in Bayern, in Sigmaringen u. a. O. in Verwendung sind, ebenfalls eine äusserst sorgfältige Arbeit. Es liegen hier drei feste Cylinder, Vorsteuerungs-, Steuerungs- und Kraftmaschinencylinder jeweils mit Gestängen und Kolben über einander, und mit diesen ist noch eine besondere Pumpe gekuppelt. Da diesen Maschinen nur geringe Geschwindigkeiten, nur 8 bis 10 Touren, gegeben werden und alle beweglichen Theile im Wasser laufen, fällt das Schmieren und die häufige Besichtigung weg. Andererseits aber werden in Folge der geringen Tourenzahl die Dimensionen sehr gross und daher der Preis ziemlich hoch, und es verursachen die vielen Kolben, Gestänge etc. ganz erhebliche Kraftverluste. Der Nutzeffect rechnet sich bei den genannten Anlagen auf durchschnittlich 50 %.

Auch die sehr complicirte stehende Wassersäulmaschine nach System Sulzer, wie eine solche in Stoffen am Lech aufgestellt sein soll, dürfte sich weniger zur Nachahmung empfehlen. Alle beweglichen Theile liegen bei dieser im Innern und müsste darum bei jeder geringsten Störung fast das Ganze demontirt werden.

Gar nicht in Betracht sollten solche Motoren zu ähnlichem Zwecke kommen, deren Steuerung durch herüber- und hinüberfallende Gewichte bewirkt wird. Auch die solideste Construction muss durch derartige gewaltsame Vorgänge bald leiden.

Rechnet man demnach Anlagekosten, Betrieb, Unterhaltung und Nutzeffecte zusammen, so ergibt sich, dass keines der anderen Systeme den Vorzug vor den Wassersäulpumpen verdient. Die Anwendbarkeit derselben hat jedoch ihre gewissen Grenzen. Soweit es sich nach den bisherigen Beobachtungen beurtheilen lässt, eignet sie sich ganz vorzüglich, wenn man starke Quellen, bis zu 10 Sec.-Liter, und grosse Betriebsgefälle zur Verfügung hat, so dass $^1/_{10}$ bis $^1/_3$ der Gesammtwassermenge in die Höhe gepumpt werden kann. Für ganz kleine Verhältnisse, für die Versorgung einzelner Gehöfte wird die Maschine und ihr Betrieb zu theuer, hier werden nach wie vor, insbesondere bei kleineren Betriebsgefällen, die zwar durchschnittlich nur 50 % Nutzeffect gebenden, aber wohlfeilen und einfach zu betreibenden Widder sich behaupten. Stehen dagegen grössere Wassermengen, von 10 Sec.-Litern Betriebswasser an, zu Gebote, so werden die Dimensionen der Wassersäulpumpen bei der nothwendigerweise einzuhaltenden geringen Tourenzahl zu gross. Es wird sich dann eventuell empfehlen, zu Turbinenanlagen überzugehen. Turbinenanlagen, ganz in ähnlicher Gesammtanordnung wie die vorstehend beschriebenen Wassersäulpumpen, bei welchen auch das Wasser und das Gefälle einer Quelle benutzt wird zum Hinaufpumpen eines Theiles derselben, bestehen an verschiedenen Orten in Bayern. So hat das Wasserwerk von Trostberg bei Traunstein eine Girard turbine mit horizontaler Achse und partieller mit Mikrometerregulirung versehener Beaufschlagung. Das Betriebs- und Förderwasser kommt zusammen aus

einer im Mittel 16 Sec.-Liter ergebenden Quelle, wird vor der Maschine getheilt und tritt also mit dem Betriebsdruck einerseits in die Turbine, andererseits in die Pumpe. Bei einem Betriebsgefälle von 11 m und einer Förderhöhe von 28 m arbeitet die Anlage mit rund 60% Nutzeffect. Besonders bemerkenswerth dabei ist der grosse Raddurchmesser der Turbine, 1 m, innen gemessen, wodurch die geringe Tourenzahl von nur 30 und mithin eine grosse Betriebssicherheit erreicht wird. Ganz ähnliche Einrichtungen bestehen in Parkstein und Leuchtenberg, und überall hat man Anlass, sehr zufrieden damit zu sein. Es ist hier nicht der Ort, näher auf diese Constructionen einzugehen. Ein Vergleich mit den Wassersäulpumpen ergibt auch für sie bedeutend geringere Nutzeffecte. Wenn man darum genöthigt ist, den grösstmöglichen Effect aus einer Anlage ziehen zu müssen, wenn man sich also nicht mit den geringeren Leistungen der Widder oder Turbinen begnügen kann, erscheint es gerathen, auch für ganz kleine oder ganz grosse Verhältnisse zu überlegen, ob nicht doch Wassersäulpumpen angewendet werden können. Bei sehr kleinen Wassermengen könnte durch nur zeitweisen Betrieb mit Ansammlung des Wassers in einem Betriebsreservoir, bei sehr grossen Mengen durch Aufstellung mehrerer Maschinen eventuell geholfen werden.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Nach dieser allgemeinen Darlegung will ich noch in möglichster Kürze die wichtigeren Zersetzungen anführen, soweit dies bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung möglich ist.

Die Zersetzung der Albuminate, welche früher auch als Fäulniss im engeren Sinne bezeichnet wurde, erfolgt in der verschiedensten Weise. Einige Bacterienarten besitzen die Fähigkeit, das Casein der Milch labähnlich zur Gerinnung zu bringen und dann langsam oder schnell zu lösen. Hierher gehören nach den Ermittelungen von Duclaux[1]), Fitz[2]) und mir[3]) das Clostridium butyricum oder der Bacillus Amylobacter. Unter diesen Namen werden aber höchst wahrscheinlich eine Reihe differenter, der Anaerobiose fähiger Arten zusammengefasst, wie aus einigen Differenzen in den Angaben hervorgeht, welche nur unter der Annahme verständlich sind, dass es sich um eine Collectivspecies handelt. M. Gruber[4]) ist es gelungen, zwei hierher gehörige Arten sicher zu isoliren. Diese Species hat die Fähigkeit, ausser Casein auch festes Fibrin zu lösen, und es entsteht dabei neben Leucin und Tyrosin Ammoniak, aber keines der intensiv stinkenden Fäulnissproducte. Einzelne dieser Arten, aber vielleicht nicht alle, besitzen auch die Fähigkeit, Leim zu lösen.

Ein ähnliches Verhalten zu Casein, Fibrin und Leim zeigen viele Arten der aeroben Collectivspecies der Heubacillen, b. subtilis. Es tritt dabei aber schon eine weitere Differenz auf, indem einzelne hierher gehörige Bacterien wenigstens den Leim unter intensivem Gestank verflüssigen.

Unter den Spirochaeten besitzen die Koch'schen Kommabacillen der Cholera asiatica, die Finkler-Prior'schen und die Deneke'schen Bacterien in verschiedenem Grade die Fähigkeit, Fibrin und Leim zu lösen, derart, dass der Geruch bei den Fickler'schen viel intensiver ist, als bei den beiden anderen. Die Koch'schen Bacterien dagegen vermögen Casein nicht zu fällen und zu lösen, während die beiden anderen dies mit verschiedener Intensität thun. Bei der Einwirkung der Koch'schen Spirochaeten auf Pepton entsteht auf Zusatz von

[1]) Comptes rendus XCI. p. 731.
[2]) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1882 Bd. XV S. 867.
[3]) Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1884 Bd. 2 S. 355.
[4]) Centralbl. für Bacteriologie und Parasitenkunde 1887 Bd. I No. 12.

Mineralsäuren nach Poehl[1]) ein eigenthümlicher rother Farbstoff, Choleraroth genannt, welchen Brieger[2]) als ein Indolderivat erkannte. Dieser basische Farbstoff, dieses Farbptomain, welches nicht giftig zu sein scheint, aber als Indolderivat zu den ächten Fäulnissproducten gehört, wird von den beiden andern Spirochaeten in viel geringerer Menge gebildet. Die Cholerabacterien bilden nach Brieger[2]) ausserdem ein auch bei der gewöhnlichen Fäulniss oft beobachtetes, nicht giftiges Ptomain, das Cadaverin.

Auch die Bacterien der Collectivspecies b. tumescens, Kartoffelbacillen, unter denen ich jetzt sicher zwei Varietäten oder Arten trenne, besitzen die Fähigkeit, Casein, Fibrin und Leim ohne auffallenden Geruch zu zerlegen.

Von anderen Arten erwähne ich nur noch eine Kokkenart, welche die Gelatine langsam trichterförmig verflüssigt, während sie im Inneren von Gelatine kugelrunde, weisse Colonien bildet. Wegen ihres häufigen Auftretens im Wasser, welches zu weitergehenden Zersetzungen keine Bedingungen bietet, möchte ich sie Mikrokkokus aquatilis liquefaciens nennen. Die Fähigkeit, Albuminate und Leim zu lösen, kommt auch manchen im Wasser vorhandenen pigmentbildenden Bacterien zu, welche aber bis jetzt kein allgemeines Interesse haben. Von einem gewissen Interesse sind bis jetzt vielleicht nur der einen blauschwarzen Farbstoff bildende b. violaceus und der von mir einigemal aus Wasser cultivirte M. prodigiosus.

Von selteneren Arten gehören hierher noch Spirillum rubrum von Esmarch[3]), ferner das aus Meerwasser von Fischer[4]) cultivirte, Meerleuchten bewirkende b. phosphorescens; dann eine von mir aus Wasser cultivirte Macrogonidien bildende kleine pleomorphe Crenothrix und eine Clathodrix.

Eine viel universellere Wichtigkeit als allen übrigen Bacterien war man mit F. Cohn[5]) lange geneigt, dem Bacterium termo für die Zersetzung der Albuminate beizulegen, welche man als Fäulniss im engeren Sinne auffasste. Cohn meint: »dass keine Fäulniss ohne B. termo beginnt und ohne Vermehrung desselben fortschreitet; ich vermuthe sogar, dass die übrigen Bacterien, obwohl sie möglicherweise ebenfalls, wenigstens zum Theil bei den Fäulnissprocessen mitwirken, doch dabei nur eine secundäre, begleitende Rolle ausüben, während b. termo, der primäre Erreger der Fäulniss, das eigentliche saprogene Ferment ist.« Aber der Satz »keine Fäulniss ohne b. termo« muss zunächst dadurch eine wesentliche Einschränkung erfahren, dass auch diese Species von Cohn nur eine Collectivspecies ist. Möglich ist es, dass sich darunter eine arthrospore Art findet, welche dem für diese Art aufgestellten Formkreise entspricht, und welches wir vielleicht auch in einer der Harnstoff hydratisirenden Arten noch einmal begegnen. Aus den Untersuchungen von Hauser[6]) und einigen kürzeren Mittheilungen von Escherich ergibt sich, dass sich unter diesen Collectivspecies mindestens eine, von Hauser als Proteus bezeichnete Art findet, welche pleomorph ist. Sie hat dieselbe vegetative Form der ellipsoiden Zellen und Kurzstäbchen, wächst aber auch zu Fäden aus, welche gerade, wellig, gebogen und bisweilen auch schraubig erscheinen und peitschenschnurartige Umschlingungen bilden. Was sich sonst noch unter dieser Collectivspecies verbirgt, ist zur Zeit noch gar nicht zu übersehen, und es ist, da das Kurzstäbchen nur das vegetative Stadium darstellt, nicht einmal sicher darüber zu urtheilen, ob sich unter den hierhergehörigen Formen nur arthrospore und nicht vielleicht auch endospore Arten finden.

Aber die stinkende Fäulniss ist ausserdem keineswegs bloss an diese Species gebunden. Rosenbach[7]) cultivirte drei Bacillen rein, welche sich durch Differenzen in der Länge und

[1]) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1886 Bd. 19 S. 1159.
[2]) Deutsche med. Wochenschr. 1887 No. 15 und 22.
[3]) Centralbl. für Bacteriologie und Parasitenkunde 1887 Bd. 1 No. 8.
[4]) Zeitschr. für Hygiene 1887 Bd. 1 S. 54.
[5]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1872 Bd. 1 Heft 2 S. 169.
[6]) Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septikämie 1885.
[7]) Mikroorganismen bei den Wund-Infectionskrankheiten der Menschen 1884.

Digitized by Google

Breite der Stäbchen und in der Sporenbildung auszeichneten, von denen No. I nur bei Luftzutritt intensiv stinkende Fäulniss bewirkte, während er bei Luftabschluss nur sehr langsam und wenig intensiv wirkte. No. II und III bewirkten bei Luftzutritt eine ebenso intensive, stinkende Eiweissfäulniss, aber No. II konnte etwas besser, und No. III sehr gut auch bei Luftabschluss seine Wirkungen vollziehen. Nencki[1]) und noch sorgfältiger Bienstock[2]) fanden, wie es scheint, dieselbe Art, bei der sich die Sporen endständig derart bilden, dass eine Trommelschlägerform entstand — Köpfchenbacterien der älteren Autoren, also eine Chlostridiumart. — Diese Art hatte nach Bienstock's Ermittelungen die Fähigkeit, intensiv stinkende Eiweissfäulniss hervorzurufen, ganz gleichgültig, ob Luft zutreten konnte oder nicht.

Aus diesen Angaben ergibt sich, trotz einiger Unklarheiten in Einzelheiten, dass die Fähigkeit, Albuminate zu zersetzen, Bacterien der verschiedensten Gattungen und Arten zukommt. Aber immer ist die Wirkung eine specifische, durch quantitative und qualitative Differenzen von der Wirkung der anderen unterscheidbare. Es gibt von der einfachen, ohne auffallenden Geruch verlaufenden Lösung der Albuminate bis zur Lösung unter dem widerlichsten Gestank eine ganze Reihe Uebergangsstadien, und innerhalb gleicher und ähnlicher Gruppen finden wir die Processe bald am besten bei Luftzutritt, bald am besten bei Luftabschluss vor sich gehen und bald einen weitgehenden Indifferentismus gegenüber Anwesenheit oder Abwesenheit der Luft. Die Ansicht von Nencki, dass, wenn zur Fäulniss Luftsauerstoff zutreten kann, die durch die anaerobiotische Fäulniss gebildeten Fettsäuren, sowie gewisse Amidosäuren durch bestimmte Formen der Spaltpilze zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verbrannt werden, gilt nur für die Bacteriengemische von Faulflüssigkeiten mit ihren Symbiosen und Successionen von Organismen, von denen die einen den Nährboden für die anderen vorbereiten. Bei Reinculturen wird die Grenze der Leistungsfähigkeit nicht oder kaum durch den Luftzutritt oder Luftabschluss alterirt, sondern in erster Linie durch die Art der Organismen bestimmt.

Das Verhalten der Bacteriengemische war zuerst von Pasteur[3]) zu einer Formulirung einer biologischen Theorie der Fäulniss verwendet worden, welche der vorhin angeführten Ansicht von Cohn durchaus nicht entspricht. Nach Pasteur wird bei der Fäulniss durch die Vegetation von bacterium termo und monas crepusculum (Mikrokokkus ureae?) der in der Faulflüssigkeit gelöste Sauerstoff verbraucht. Dann bilden diese aerobiotischen Bacterien an der Oberfläche eine Membran, welche verhindert, dass Luftsauerstoff in die darunter befindliche Flüssigkeit gelangt, und erst durch diesen Sauerstoffabschluss werden die in der sauerstoffberaubten Flüssigkeit vorhandenen Fäulnissvibrionen befähigt, zu vegetiren und durch ihr anaerobiotisches Leben die eigentliche Fäulniss zu bewirken. Pasteur sagt geradezu, »dass die Berührung mit Luft für die Entfaltung der Fäulniss nicht durchaus nothwendig ist. Im Gegentheil, wenn in der fäulnissfähigen Flüssigkeit der gelöste Sauerstoff durch die Thätigkeit besonderer Wesen nicht gleich anfangs entzogen wird, kann keine Fäulniss eintreten; der Sauerstoff hätte die anfangs sich zu entwickeln strebenden Vibrionen getödtet«.

Wenn diese Theorie auch durchaus nicht den oben mitgetheilten Thatsachen entspricht, so habe ich dieselbe doch schon hier angeführt, weil wir in diesem Versuche der ersten Erklärung begegnen für das wechselvolle neben- und nacheinander Auftreten verschiedener Mikroorganismen, deren summirte Thätigkeit von uns unter dem Worte der Fäulniss zusammengefasst wird.

---

[1]) Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pankreas 1876 und Beiträge zur Biologie der Spaltpilze 1880.

[2]) Zeitschr. für klin. Medizin 1884 S. 1.

[3]) Comptes rendus 1863 XLVI. p. 1190.

Digitized by Go

Chemisch gestaltet sich diese complicirte Umsetzung der Fäulniss nach Nencki derart, dass zuerst durch Hydratation die unlöslichen Albuminate in lösliche übergeführt werden. Dann erfolgt eine Spaltung der löslichen Albuminate in solche Producte, welche man auch durch Enzyme, Säuren oder Alkalien erhalten kann; es bildet sich Pepton, Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Ammoniumcarbonat; das letztere nach Schützenberger in demselben Verhältnisse von $CO_2 : NH_3 = 1 : 2$ wie im Harnstoff. Neben diesen Spaltungsproducten, aber unklar, ob direct aus den Albuminaten oder ihren Hydratationsproducten entstehen Reductionsproducte wie Indol, Schwefelwasserstoff, Grubengas, Wasserstoff. Dann entstehen auch Oxydationsproducte, und zwar scheint eine kleine Differenz aufzutreten, wenn die Albuminate als solche direct der Oxydation erliegen, indem dabei besonders Valeriansäure sofort aufzutreten pflegt, oder, wenn erst ihre Hydratationsproducte oxydirt werden; im letzteren Falle bilden sich erst Amidosäuren, besonders Leucin, und dann erst aus diesem die flüchtigen Fettsäuren. Diese letzteren entnehmen dem Harnstoff oder Ammoniumcarbonat unter Spaltung derselben Ammoniak und bleiben als Ammoniaksalze gelöst.

Ueber die Zerlegung von Fetten durch Mikroorganismen wissen wir bis jetzt nichts genaues. Das eine Hydratationsproduct der Fette, das Glycerin, geht nach Fitz[1]) verschiedene Spaltungen ein, bei denen sich Aethyl- resp. Butyl- und Propylalkohol und Buttersäure als Hauptproducte bilden. Die Spaltung der Kohlehydrate, die Gärung im Sinne der früheren Autoren, dagegen ist nach manchen Richtungen sehr sorgfältig verfolgt worden, die auch für das Verständniss der Zersetzungen im Boden und Wasser wichtige Gesichtspunkte eröffnen. Von den Wasserzersetzungen ist wohl die im Schlamme aller stehenden Gewässer sich abspielende Hydratation der Cellulose unter Bildung von Sumpfgas eine der interessanteren. Nach Prazmowski[1]) wird dieselbe durch Vibrio rugula bewirkt, vor allem ist an derselben die Collectivspecies Amylobacter betheiligt. Van Tieghem[2]) hatte schon früher auf die Bedeutung dieses Vorganges für die Kohlenbildung hingewiesen und will an Schliffen nachgewiesen haben, dass diese Bacterienart schon in der Kohlenperiode bei der Zersetzung des Holzes wirksam gewesen ist. Nach Versuchen von Dehérain[3]) geht diese Sumpfgasgärung nur vor sich, wenn die Masse durch Ammoniumcarbonat alkalisch bleibt und wenn ihr periodenweise Luftsauerstoff zugeführt wird. Wie weit die Wirkung selbst bei vollständigem Luftabschluss geht und ob die Luftzufuhr vielleicht nur zur Sporenbildung nöthig ist, ist bis jetzt noch unklar. Gayon[4]) will aus unter Luftabschluss faulendem Stallmiste eine dieser Bacterienarten cultivirt haben, welche Cellulose in Kohlensäure und Sumpfgas überführte.

Unter scheinbar denselben Bedingungen entsteht durch scheinbar dieselben Bacterienarten bei sauerer Reaction des Mediums und bei längerer Dauer des Luftabschlusses kein Sumpfgas sondern Buttersäure und Wasserstoff. Nach der früheren Auffassung hätte es sich dabei um eine neue Wirkung einer sehr vielseitigen Bacterienart handeln können, welche nur durch die besonderen früheren Versuchsbedingungen diese Wirkung nicht entfalten konnte, oder aber es handelte sich um ganz andere Arten. Mir gelang es bei einem zur eigenen Orientirung unternommenen Versuche aus Schlamm, welcher sowohl Cellulose hydratisirte als Buttersäure bildete, leider nicht, einen bestimmten Erreger der Cellulosegärung rein zu cultiviren, sondern nur eine anaerobiotische Clostridiumart zu isoliren, welche Buttersäuregärung hervorrief. Dies war für mich längere Zeit ein Hauptgrund, das bisherige Genus Amylobacter oder Clostridium butyricum als eine Collectivspecies anzusehen, indem

[1]) Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterienarten 1880.

[2]) Comptes rendus 1879 LXXXIX. S. 1102.

[3]) Comptes rendus 1884 XCVIII. No. 6, XCIX. No. 1.

[4]) Journal de l'agriculture 1884 p. 507.

Digitized by Google

sich die Erreger der Cellulosegärung und der Buttersäuregärung versteckten. Eine weitere orientirende Untersuchung von Liborius[1]) ergab, dass sich aus dem Boden verschiedene, in ihren Wirkungen leider nicht genauer verfolgte, gleichfalls anaerobiotische Clostridiumarten cultiviren liessen. M. Gruber[2]) gelang es dann, zwei durch die Sporenbildung, Form und Grösse der Stäbchen gut geschiedene Arten unter den anaerobiotischen Buttersäurebacterien zu trennen. Diese Differenzen in Bezug auf Reaction des Mediums, Sauerstoffbedarf und die directen Isolirungsversuche machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass nicht nur die Erreger der Cellulosegärung artlich von den Erregern der Buttersäuregärung geschieden sind, sondern, dass es vielleicht verschiedene, differente Arten der anaerobiotischen Erreger von Sumpfgas- und Buttersäuregärung gibt.

Bei der zuerst von Pasteur erkannten streng anaerobiotischen Buttersäuregärung, von der auch Fitz, Prazmowski und Dehérain feststellten, dass sie bei vollständigem Luftabschluss vollständig vor sich geht, ist es noch nicht ganz klar, ob der freie Luftsauerstoff für sie immer wie ein Gift wirkt, oder ob nicht doch zur vollen Arterhaltung oder zum Erreichen gewisser Entwicklungsstadien vielleicht zeitweilig Zutritt von Luftsauerstoff nöthig ist.

In Bezug auf den Sauerstoffbedarf bilden die bis jetzt besprochenen Arten einen grossen Gegensatz zu einer von mir[3]) cultivirten Art, welche ich den damals herrschenden Ansichten über specifische Gärungen entsprechend zuerst für identisch mit Pasteur's Buttersäureferment gehalten hatte. Ich habe mich später überzeugt, dass es aber eine ganz andere Art ist. H. Buchner und Escherich waren wegen des ganz abweichenden Verhaltens zum Sauerstoff sogar geneigt, an einen Irrthum meinerseits zu glauben. Nun ist es vor kurzem M. Gruber geglückt, dieselbe Art wieder aufzufinden. Diese Art ist gleichfalls ein Clostridium, unterscheidet sich aber von den anaerobiotischen Arten dadurch, dass sich in den Stäbchen keine Granulosekörner bilden, und dass sie bei Luftabschluss kaum existenzfähig ist, die Sporen nur bei Luftzutritt bildet und in der Intensität der Wirkung durch Luftzutritt entschieden begünstigt wird. Diese aerobiotische oder höchstens doch beschränkt facultativ anaerobiotische Art bewirkt eine sehr entschiedene Bildung von Buttersäure und Butylalkohol aus Saccharaten.

Für einen der gewöhnlichen Eiterorganismen, den sog. Staphylokokkus pyogenes albus, hat Michel[4]), für einen anderen, in Küchenabwassern schon öfters gefundenen Staphylokokkus aureus hat Lübbert[5]) nachgewiesen, dass sie aus Saccharaten Buttersäure bilden. Diese Organismen bewirken diese Zersetzung sowohl bei freiem Luftzutritt als bei Beschränkung der Luftzufuhr.

Auch die Spirochaeten von Koch und Finkler-Prior bilden aus einzelnen Kohlehydraten Buttersäure. Die von Fitz schon früher aufgestellte, aber nicht ganz sicher erwiesene Annahme, dass es verschiedene Erreger der Buttersäuregärung gibt, steht demnach jetzt fest. Aber auch hierbei ist dasselbe der Fall wie bei der Spaltung der Albuminate und der Fäulniss, dass diese Wirkung je nach den Fermentorganismen in verschiedener Intensität verläuft und dass nicht der Sauerstoffabschluss das Maassgebende ist.

Der Hydratation der Cellulose steht die Hydratation der Stärke, ihre Lösung und Ueberführung in Zucker nahe. Da viele Bacterien, Pilze und Hefen Stärke als solche nicht zu verarbeiten vermögen, ist die Fähigkeit anderer Organismen, die Stärke in einen für wohl alle Mikroorganismen assimilirbaren Zucker überzuführen, für den Kreislauf des Stoffes

---

[1]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 115.

[2]) Centralbl. für Bacteriologie und Parasitenkunde 1887 Bd. 1 No. 12.

[3]) Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1884 Bd. 2 S. 354.

[4]) Ueber die Wirkung des Staphylokokkus pyogenes albus auf die Milch. Inauguraldissertation, Würzburg 1886.

[5]) Biologische Spaltpilzuntersuchung. Würzburg 1886.

in Boden und Wasser oft sehr wichtig. Dass Bacterien diese Wirkung ausüben können, hatte zuerst Wortmann[1]) nachgewiesen, und mir[2]) war es zuerst durch Verwendung von Reinculturen gelungen. Die in der Erde weit verbreiteten Kartoffelbacillen besitzen diese Fähigkeit und nach Bitter[3]) auch die Koch'schen und Finkler'schen Spirochaeten.

An die Bildung des Zuckers schliessen sich dann wieder andere Zersetzungen an. Im Boden scheint nach Müntz[4]) die technisch wichtigste dieser Zersetzungen, die Alkoholgärung, bisweilen ziemlich intensiv zu sein; im Wasser ist bis jetzt nichts derartiges beobachtet. Wie weit dabei Saccharomycesarten, wie weit Bacterien thätig sind, ist noch unklar. Die Staphylokokken besitzen auf jeden Fall nach Lübbert die Fähigkeit, aus Saccharaten auch Aethylalkohol zu bilden, und nach Fitz und E. Buchner bildet eine sehr weit verbreitete Bacterienart, die Glycerinaethylbacterien, aus Glycerin gleichfalls Aethylalkohol.

Weit verbreitet ist die Milchsäuregärung. Es gibt ausser der von mir[5]) im Anschlusse an Pasteur und Lister als die gewöhnlichste Form dieser Zersetzung betrachteten, nach meinen weiteren Beobachtungen[6]) noch eine ganze Anzahl Bacterien, welche diese Umsetzung hervorrufen. Die Zahl dieser Organismen, unter denen sich endospore Bacillen, arthrospore Bacterien und Kokkenformen befinden, ist später durch von Malapert[7]) und Marpmann[8]) noch vermehrt worden. Den meisten dieser, nach Form und Nebenwirkungen differenten Arten ist gemeinsam, dass sie durch freien Luftzutritt in ihrer Wirkung entschieden begünstigt werden. Escherich[9]) fand aber auch eine Art, welche bei Luftabschluss die volle Wirkung ausübte. Wir begegnen demnach auch hier wieder der Thatsache, dass nicht der Zutritt oder Abschluss der Luft das maassgebende ist, sondern dass die Art der Bacterien die Richtung der Zersetzung und den Verlauf bei Luftzutritt oder Anaerobiose bestimmt.

Für eine im Darminhalt öfters auftretende Bacterienart, welche aus Albuminaten ein giftiges basisches Product abspaltet, hatte Brieger ermittelt, dass sie aus Saccharaten Propionsäure bildet, eine im Boden bisweilen zu beobachtende Umsetzung. In den Abwassern von Zuckerfabriken wird oft die Bildung grosser, unter dem Namen »Froschlaich« bekannter Gallertmassen beobachtet, welche sich unter der Einwirkung einer zu den Kettenkokken gehörigen Art, Leuconostoc mesenterioïdes bilden. Chemisch handelt es sich dabei um die Ueberführung von Traubenzucker in Dextran.

Zersetzungen der Albuminate und Kohlehydrate, wie ich sie bis jetzt berücksichtigt habe, kommen im Trinkwasser wohl nur sehr selten einmal in Frage, wohl aber ist dies im Boden und sehr schlechten Wasser, im Schlamm stagnirender Wasser, an Fluss- und Seeufern mehr oder weniger der Fall. Aber diese complicirten Umsetzungen unter dem Lebenseinflusse von Mikroorganismen erklären wenigstens etwas das Proteusartige der Umsetzungen der sog. organischen Substanzen des Wassers, welche bald ein Wasser zu einer leidlichen Nährlösung für selbst etwas wählerischere Organismen machen können, bald aber durch weitere Umsetzungen so geringen Nährwerth haben, dass keine empfindlichen Arten darin noch Wirkungen ausüben können.

Die weiteren Spaltungsproducte und intermediären Oxydationsproducte der Albuminate und Kohlehydrate können in Bacteriengemischen schliesslich eine vollständige Oxydation

[1]) Zeitschr. für physiolog. Chemie 1882 Bd. 6 S. 287.
[2]) Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1884 Bd. 2 S. 367.
[3]) Archiv für Hygiene 1886 Bd. 5 S. 241.
[4]) Comptes rendus Bd. 92 S. 499.
[5]) Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1884 Bd. 2 S. 337.
[6]) Deutsche med. Wochenschr. 1884 No. 48.
[7]) Zeitschr. für analyt. Chemie 1886 Bd. 25 S. 39.
[8]) Ergänzungshefte zum Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege 1886 Bd. 2 Heft 2 S. 117.
[9]) Fortschritte der Medicin 1885 Bd. 3 No. 16 und 17; Die Darmbacterien des Säuglings 1886.

Digitized by Google

erfahren. Aus diesen complicirten Umsetzungen beginnen sich erst einzelne etwas besser abzuheben und unter diesen gerade einige für die Biologie im Boden und Wasser besonders wichtige.

Die sog. Harnstoffgärung, die Hydratation des Harnstoffs zu kohlensaurem Ammoniak resp. in Kohlensäure und Ammoniak erfolgt nach Pasteur's grundlegenden Arbeiten durch eine Mikrokkokusart, welche Cohn als M. ureae beschrieb und als das alleinige Ferment der Hydratation des Harnstoffs hinstellte. Nach von Jacksch[1]) sollte dieser M. ureae ausser den von Cohn beobachteten Formen auch Stäbchen bilden und nach Billet[2]) ausserdem noch gerade und wellige Fäden. Hiernach war es durchaus unklar, ob es einen pleomorphen Erreger der Harnstoffgärung gibt, oder ob vielleicht verschiedene Arten diese Umsetzung bewirken. Das letztere ist der Fall. Zuerst hatte Miquel[3]) eine endospore Bacillenart aus Abwassern cultivirt, welche vielleicht zur Collectivspecies des b. subtilis gehört, auf jeden Fall gar nicht mit dem M. ureae verwechselt werden kann und doch diese Wirkung ausübt. Dann ermittelten Leube und Graser[4]) durch Uebertragungen von Reinculturen auf zuverlässig sterilisirte Harnstofflösungen, dass eine Art von Kokkenformen, eine Sarcine und drei Arten von stäbchenförmigen Bacterien diese Umsetzung des Harnstoffs bewirken.

Nachdem schon vorher Fitz und ich ermittelt hatten, dass die Fähigkeit, Albuminate unter Ammoniakbildung zu zerlegen, sich nicht mit der Fähigkeit, Harnstoff in kohlensaures Ammoniak überzuführen deckt, fanden Leube und Graser dies bei ihren Untersuchungen gleichfalls. Doch ergiebt sich aus der Mittheilung von Miquel und aus den Versuchen von Heräus[5]), bei denen allerdings die Sterilisirung des Harnstoffs nicht ganz einwandfrei war, dass einzelne Bacterien wohl beide Fähigkeiten besitzen können, und zwar scheinen dies zur Collectivspecies des b. subtilis und b. termo gehörige Arten zu sein.

Heräus ermittelte nämlich, dass von den von ihm aus Wasser cultivirten Arten eine die Gelatine mit grüner Farbe verflüssigende, auch aus Harn cultivirte Art (α) und eine später noch genauer zu erwähnende Stäbchenart (ι) den Harnstoff hydratisiren und ausserdem Salpetersäure zu salpetriger Säure und Ammoniak reduciren. Eine andere, die Gelatine farblos verflüssigende, auch aus Wasser cultivirte Stäbchenart (β) hydratisirt den Harnstoff und assimilirt ausserdem Salpetersäure ohne vorausgegangene Reduction derselben und eine aus Erde cultivirte, auf der Gelatine grün fluorescirende Stäbchenart (ε), endlich hydratisirt Harnstoff, ohne irgend einen Einfluss auf Nitrate auszuüben.

Diese Arten scheinen sämmtlich Luftzutritt zu ihrer Wirkung zu erfordern. Doch ermittelte Ladurean[6]), allerdings ohne Verwendung von Reinculturen, dass die Harnstoffhydratation nicht nur bei Luftzutritt und Zufuhr von reinem Sauerstoff vor sich geht, sondern auch bei Gegenwart von Stickstoff, Wasserstoff, Stickoxydul und Kohlensäure, jedoch bei Wasserstoff und Kohlensäure weniger intensiv.

Nach van Tieghem soll auch die Hydratation der Hippursäure des Harns in Glycocoll und Benzoesäure durch eine mit dem M. ureae identische Bacterienart erfolgen. Rattone und Valenta[7]) haben diese Thatsache bestätigt und gefunden, dass eine die Gelatine verflüssigende, Harnstoff hydratisirende Kokkenart auch die Hippursäure hydratisirt.

Ueber die Oxydation von Ammoniak zu Salpetersäure wissen wir bis jetzt durch Heräus, dass drei reincultivirte Arten diese Wirkung sofort ausüben können, wenn Ammoniak in Form von Ammoniumcarbonat und Chlorammonium zugeführt wird, und sehr bald auch, wenn die Stickstoffsubstanz in Form von verdünntem Harn und Fleischwasser geboten

[1]) Zeitschr. für phys. Chemie 1881 Bd. 5 S. 395.
[2]) Comptes rendus 1885 C. p. 1252.
[3]) Bulletin de la société chimique de Paris 1879 XXXII. S. 127.
[4]) Virchow's Archiv 1885 Bd. 100 S. 540.
[5]) Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 193.
[6]) Comptes rendus 1884 T. 99. S. 877.
[7]) Archivio per le scienze mediche 1886 Vol. X p. 311.

wird. Heräus hatte zwei dieser Arten aus Erde cultivirt (ϱ, σ) und eine aus Harn. Die ersteren beiden wachsen auf Gelatine blattähnlich, unregelmässig, ähnlich den Typhoidbacterien. Die eine Art (ϱ) habe ich schon wiederholt aus Wasser cultivirt; sie bildet Stäbchenformen, während die andere (σ) Kettenkokken bildet; die dritte Art bildet Stäbchen und wächst auf der Gelatine als dickes weisses Knöpfchen.

In einer Ammoniaksalzlösung, welche nach der Impfung ca. 286 Keime von der ersten Art (ϱ) enthielt, fand Heräus nach drei Tagen bei 30°, nachdem intensive Nitratbildung eingetreten war, ca. 20 Millionen Keime pro 1 ccm. Diese Oxydation des Ammoniaks erfolgte bei den drei Arten, sowohl bei Anwesenheit als bei Abwesenheit von Zucker; im letzteren Falle sogar energischer. Heräus ermittelte weiter, dass in verdünntem Harn auch einige andere Arten Ammoniak zu salpetriger Säure oxydirten, und zwar M. prodigiosus und der sog. wurzelförmige Bacillus, welche ich beide schon einige Male aus Wasser cultivirt habe, ferner die Deneke'schen und Finkler'schen Spirochaeten, die Brieger'schen Propionsäurebacterien und von pathogenen Arten Staphylococcus pyogenes citreus, Milzbrandbacillen und Typhoidbacterien.

Die Wirkung der Reinculturen von aus Wasser cultivirten Arten auf Nitrate stellte sich nach Heräus in folgender Weise dar. Eine, braune Farbe bildende Stäbchenart (γ), welche auf Harnstoff keine Wirkung ausübte, assimilirte Salpetersäure ohne Reduction derselben; eine, die Gelatine farblos verflüssigende Stäbchenart (β) hydratisirte Harnstoff und assimilirte Salpetersäure ohne Reduction; eine, die Gelatine mit grüner Farbe verflüssigende Stäbchenart (α) hydratisirte Harnstoff und reducirte auch bei mässigem Luftzutritt Salpetersäure zu salpetriger Säure und Ammoniak.

Am interessantesten war aber eine aus Spreewasser cultivirte Stäbchenart (ι), welche sich nur bei Gegenwart von Kohlenwasserstoffen, Zucker etc. entwickelte. Bei nur geringem Gehalt an Ammoniumcarbonat oder Chlorammonium führte sie eine Spur von Ammoniak in Nitrit über. Bei Anwesenheit von Nitraten aber reducirte sie auch bei reichlichstem Luftzutritt die Nitrate zu Nitrit und Ammoniak. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Ammoniak und Nitrat wurde immer zuerst das besser nährende Ammoniak assimilirt und höchstens Spuren von Nitrat zu Nitrit reducirt; erst nach Verbrauch des Ammoniaks wurde die Salpetersäure vollständig reducirt.

Etwas ähnliches findet auch bei den oben erwähnten bei Luftzutritt Ammoniak zu Salpetersäure oxydirenden Bacterien statt; wenn dieselben, wie z. B. die Art (ϱ) überhaupt bei Luftabschluss leben, aber Nitrate nicht assimiliren können, so vermögen sie bei Luftabschluss Nitrate zu dem besser ernährenden Ammoniak zu reduciren. Die Fähigkeit der Reduction und Oxydation steht demnach in diesen Fällen mit der gewöhnlichen Ernährung und Assimilation in enger Beziehung.

Ueber die Reduction von Sulfaten hatte Cohn 1876, Planchard 1877 angegeben, dass in den Fäden der Beggiatoen sich Schwefelkörner ablagerten, indem durch die Lebensthätigkeit dieser Spaltpflanzen Gips und Natriumsulfat unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff reducirt wurde. Diese Arten finden sich in Sumpfwässern, Abwässern von Fabriken, in Schwefelthermen, an seichten Meeresküsten sehr verbreitet. Viele dieser Arten, wie die durch schöne rosa bis violette Färbung besonders auffallende Beggiatoa roseo-persicina finden sich nur in der See. Sie überziehen die verwesenden Pflanzen- und Thierreste und bilden dadurch auf dem Grunde der Gewässer oft weit ausgedehnte schleimige, farblose oder farbige Ueberzüge. Der sog. »weisse« Grund der Kieler Bucht wird wohl wegen dieser unter Schwefelwasserstoffentwicklung vor sich gehenden Reduction von Sulfaten durch farblose Beggiatoren von den Fischen gemieden, und deshalb auch als der »todte« Grund bezeichnet. Nach Etard und Olivier[1]) reduciren auch manche Spaltalgen Sulfate und zwar Oscillarien schwächer, einige Ulothricheen aber sehr energisch.

[1]) Comptes rendus 1883 XCV. No. 19.

Digitized by Google

Die Reduction der Sulfate geht gewöhnlich bei beschränktem Luftzutritt am Grunde des Wassers vor sich. Bei nicht vollständig reinen Culturen von Beggiatoa alba aus den Weilbacher Schwefelthermen sah ich aber diese Reduction auch bei Luftzutritt und selbst bei Durchleiten von Luft vor sich gehen.

Wie weit etwa Bacterien sich bei der Reduction von Phosphaten betheiligen können, ist ganz unklar. Bancel und Husson[1]) meinen bei leuchtenden Hummern eine anaerobe Bacterienart gefunden zu haben, welche Phosphorwasserstoff producire, durch dessen Oxydation die Phosphorescenz zu stande komme.

Ueber diesen Vorgang des Leuchtens von Fleisch, des Meerleuchtens hat in Ergänzung und Berichtigung der früheren Untersuchungen von Pflüger, Ludwig, Nuesch, Lassar, kürzlich Fischer[2]) sehr interessante Untersuchungen mitgetheilt. Er cultivirte aus Wasser in der Nähe der Insel St. Croix eine nur bei freiem Luftzutritt intensives Leuchten hervorrufende Stäbchenart. Diese in den Tropenmeeren gefundene, die Gelatine verflüssigende Art hatte ihre Optimum bei 25 bis 30°. Aus dem Wasser der Ostsee cultivirte er eine Mikrokokkenart, welche schon bei 15 bis 24° das Optimum des Leuchtens bewirkte. Diese Art wirkte auch bei starker Beschränkung der Luftzufuhr.

(Fortsetzung folgt.)

Ist das Rohrnetz einer Gasanstalt concessionspflichtig?

Diese Frage ist vor einiger Zeit gelegentlich der Vorbereitungen für die Anlage einer städtischen Gasanstalt in Celle zur Entscheidung gekommen.

Gegen das Gesuch des Magistrates der Stadt Celle behufs Verleihung der Concession zum Bau und Betriebe einer städtischen Gasanstalt wurde ein Einspruch erhoben (vgl. d. Journ. 1887 S. 139), der sich auf die Nachtheile und sanitären Gefahren, welche dem Publikum aus der Legung eines zweiten Gasrohrnetzes erwachsen könnten, stützte. Der Kreisausschuss schloss sich den Ausführungen der Bevollmächtigten der Stadt an, dass nach § 16 der Reichsgewerbeordnung vom 21. Juni 1869 das Rohrnetz nicht concessionspflichtig ist, und ertheilte der Stadt die Concession. Gegen diese Entscheidung legte die einsprucherhebende Partei Protest ein beim Herrn Minister für Handel und Gewerbe, welcher die Entscheidung des Kreisausschusses bestätigte.

Die principielle Entscheidung über eine Frage, welche alle Gaswerke berührt, lassen wir nachstehend im Wortlaute folgen.

Auf den Recours der A. G.-A.-G. zu Magdeburg und den Anschlussrecours des Magistrats der Stadt Celle wider den Beschluss des Kreisausschusses des Landkreises Celle vom 20. Juli d. J., durch welchen der Stadt Celle die Genehmigung zur Anlage einer Gasbereitungsanstalt auf dem sog. Rathslande dortselbst ertheilt worden ist, wird zum Bescheide ertheilt,

»dass der angefochtene Beschluss zu bestätigen und die Kosten der Recoursinstanz der Recourrentin zur Last zu legen.«

Gründe:

Gegen den angefochtenen Bescheid hat die A. G.-A.-G. zu Magdeburg als Besitzerin einer zu Celle schon früher errichteten Gasanstalt Recoursbeschwerde erhoben, weil das Rohrnetz einer Gasbereitungsanstalt als ein integrirender Bestandtheil derselben, ebenso der Concessionspflicht unterliege, wie die Anlage selbst, und weil durch das Nebeneinanderbestehen zweier Gasrohrnetze die Gesundheit und das Eigenthum der Bewohner von Celle so erheblichen Gefahren ausgesetzt würden, dass die Versagung der Genehmigung zur Anlage der projectirten Gasanstalt um so mehr gefordert werden müsse, als sich das Unternehmen als durchaus unrentabel erweisen werde. Die Unternehmerin hat diesen Einreden widersprochen und ihrerseits Anschlussrecours erhoben, weil ihr zu Unrecht ein Theil der Kosten des Verfahrens auferlegt sei.

Es war, wie geschehen, Entscheidung zu treffen.

Als Bestandtheile einer concessionspflichtigen gewerblichen Anlage im Sinne des § 16 der Ge-

[1]) Comptes rendus 1879 LXXXVIII.

[2]) Zeitschr. für Hygiene 1887 Bd. 2 S. 54.

werbeordnung können nur alle diejenigen Einrichtungen gelten, mit deren Hülfe die unmittelbaren Zwecke der Anlage erreicht werden sollen, welche also dazu bestimmt sind, bei Herstellung des Fabrikates in irgend einer Weise benutzt zu werden, bzw. zur Aufbewahrung des Fabrikats zu dienen. Ein Mehreres lässt sich auch aus dem im Eingang des § 16 gebrauchten Worte »Betriebsstätte« nicht ableiten; dieser Ausdruck bestätigt vielmehr jene Annahme. Zu den erwähnten Einrichtungen kann nun aber das Rohrnetz einer Gasanstalt nicht gerechnet werden, indem dasselbe mit der Gaserzeugung in keinem Zusammenhange steht, vielmehr lediglich den Zweck verfolgt, das fertig gestellte Fabrikat fortzuleiten und den Consumenten zuzuführen. Dass dieses Rohrnetz, wie sich hieraus ergibt, insbesondere nicht zu den Gasbewahrungsanstalten gehört, ist von der Recurrentin selbst zugestanden. Wenn letztere gleichfalls hat zugeben müssen, dass bei der Legung nur einer Gasrohrleitung von der besonderen Concessionirung derselben in der Regel abgesehen wird, so bestätigt sich hieraus, dass obige Auffassung schon bisher zur Geltung gekommen ist, und ist andererseits nicht erkennbar, wie eine abweichende Handhabung des Gesetzes in einem Falle gerechtfertigt sein sollte, in dem zufolge der Errichtung einer zweiten Gasanstalt an einem Orte die Rohrleitung der letzteren in Frage kommt. Ob und welche Anordnungen bezüglich des Rohrnetzes etwa ausserhalb des gegenwärtigen Verfahrens im strassen- oder sicherheitspolizeilichen Interesse getroffen werden können, ist hier nicht zu erörtern.

An der hierdurch bedingten Behandlung der Angelegenheit vermag auch das von der Recurrentin in Bezug genommene Erkenntniss des Reichsgerichts vom 24. Juni v. J. nichts zu ändern. Dasselbe behandelt die Frage, ob eine Gewerkschaft verpflichtet ist, einer Gasgesellschaft denjenigen Schaden zu ersetzen, welcher zufolge des Bergbaues an Gasleitungsrohren durch Brüche und Undichtigkeiten, sowie durch den dadurch verursachten Gasverlust entstanden ist, und bejaht diese Frage, weil das Rohrnetz einer Gasanstalt, deren Betrieb nicht nur die Erzeugung sondern auch die Zuleitung des Gases an die Consumenten umfasse, wenn nicht als Bestandtheil, so doch mindestens als Zubehör derselben und demgemäss auch als Zubehör des Grundeigenthums der Gasgesellschaft im Sinne des § 148 des Berggesetzes zu gelten habe. Diese Zubehöreigenschaft der Rohrleitung ist von derjenigen, welche vorliegend in Frage kommt, wesentlich verschieden. Während es sich im ersteren Falle darum handelt, ob ein Gasrohrnetz vermöge seiner Benutzung zum Absatz und zur Zuleitung des Gases an die Consumenten Pertinenz der Gasanstalt ist, steht hier zur Entscheidung, ob dieses Rohrnetz im Sinne des § 16 der Gewerbeordnung als Zubehör der Gasbereitungs- oder Gasbewahrungsanstalt concessionspflichtig ist. Der Begriff »Zubehör« gestaltet sich aber anders, je nachdem nur die Gewinnung des Fabrikates oder auch die Veräusserung desselben und die hierzu dienenden Anlagen in Betracht kommen.

In gleicher Weise verhält es sich mit der Behauptung der Recourrentin, dass das Reichsversicherungsamt Unfälle, welche sich bei Arbeiten an einem Gasrohrnetz ereignen, gerade so behandele, als ob sie auf der Gasanstalt selbst geschehen wären. Auch hierbei steht der Geschäftsbetrieb in einem weiteren Umfange in Frage, und ist dadurch nicht ausgeschlossen, dass sich der concessionspflichtige Betrieb in engeren Grenzen zu halten hat. Es würde über das Ziel und den Zweck des § 16 der Gewerbeordnung hinausgehen, wollte man jede Einrichtung der in diesem Paragraphen genannten gewerblichen Anlagen unterschiedslos für genehmigungspflichtig zu erklären.

Hiernach erübrigt es sich, in eine nähere Erörterung der Frage einzutreten, ob die Belästigungen und Gefahren, welche doppelte Gasrohrnetze für das Publikum zur Folge haben können, von so erheblicher Natur sind, dass darum — die Concessionspflicht des Rohrnetzes vorausgesetzt — die gänzliche Versagung zur Genehmigung einer zweiten Gasbereitungsanstalt gerechtfertigt wäre. Auch können die schliesslich von der Gesellschaft hervorgehobenen wirthschaftlichen und finanziellen Bedenken für das gegenwärtige Verfahren, welches sich auf die Prüfung der Frage, ob die Gasanstalt durch ihre örtliche Lage oder Beschaffenheit für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke, oder für das Publikum überhaupt erhebliche Gefahren, Nachtheile oder Belästigungen herbeiführen kann, zu beschränken hat, von keiner Bedeutung sein.

Der Anschluss, Recours der Unternehmerin war gleichfalls zu verwerfen, da die Kosten der ersten Instanz angemessen und den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend vertheilt sind. Die Vernehmung von Sachverständigen hielt der Kreisausschuss zu seiner Information für erforderlich.

Wegen der Kosten dieser Instanz war gemäss § 22 der Gewerbeordnung wie geschehen Entscheidung zu treffen.

Berlin, den 10. November 1886.

(L. S.) Der Minister für Handel und Gewerbe.

Digitized by Google

Literatur.

Biederman C. Die Entwicklung der elektrischen Bogenlichtbeleuchtung. Vortrag im Berliner Bezirksverein. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 47 u. ff.

Frischen. Ueber die Kabelleitungen für elektrische Beleuchtungsanlagen. Mit Abbildungen der von Siemens und Halske fabricirten Kabel, die neuerlich in ausgedehntem Maass in Rom, Mailand, Terni etc. zur Verwendung gekommen sind. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 15 S. 313.

Rühlmann R. Elektrische Sammler. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 133 u. ff. Eine ausführliche Darstellung des Wesens und der Wirkung der gebräuchlichsten »Sammler« sog. Accumulatoren mit Angaben ihrer Leistungen. Besonders werden die Apparate der Power storage Co. in London nach Angaben von J. L. Huber in Hamburg beschrieben. Der Aufsatz behandelt nach allgemeinen Vorbemerkungen: 1. Die Herstellung der Accumulatoren. 2. Das Laden und Entladen derselben. 3. Die Auswahl der Batterie und deren Schaltung. 4. Die Arten der Anwendung und 5. Die wirthschaftliche Seite des Accumulatorenbetriebes.

Rühlmann R. Ueber elektrische Einheiten und Bezeichnungen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 29 S. 605 u. ff.

Swiderski Ph. Compounddampfmaschine der elektrischen Beleuchtungsanlage in der Kaisergalerie zu Berlin. Mit Tafel 10. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 345.

Knoke J. O. Ueber Benzingasmotoren. Mit Abbildungen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 87. Die in neuerer Zeit öfters gebrauchten Benzinmotoren von Spiel (Berlin) und der Gasmotorenfabrik Deutz werden beschrieben und abgebildet.

Teichmann. Ueber Gaskraftmaschinen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 271. Vortrag mit zahlreichen Diagrammen und Anführung von Versuchsresultaten, woraus der Verf. den Nachweis zu führen sucht, dass die verschiedenen Theile der Ladung (Luft, Gas) nicht gleichmässig gemischt sind und dass diese ungleichmässige Vertheilung und die Art derselben auf den ganzen Verlauf der Wirkungsweise von Einfluss ist. Verf. hebt dann die Verdienste Otto's und des Deutzer Motors um die ganze Entwicklung der Gasmotorenfrage hervor.

Rosenkranz. Ueber Distriktswassermesser. Vortrag in der Versammlung des hannoverschen Ingenieur-Vereins. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 638. Die Mittheilungen geben ein Referat über die über diesen Gegenstand in d. Journ. erschienenen Abhandlungen und Berichte.

Schneider V. Die Armstrongschieber der Wiener Hochquellenleitung. Diese für selbstthätige Absperrung grosser Rohre bei vorkommenden Brüchen bestimmten Vorrichtungen werden beschrieben und abgebildet. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 74.

Knorre. Verhalten von Bleirohren im Mörtel und Erdreich. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 114. Der Verf. kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Schlusse, dass Mörtel und Erdreich allerdings schädliche Einflüsse auf die Bleirohre ausüben, dass jedoch die Bedingungen, welche eine solche Zerstörung hervorrufen, so selten zusammentreffen, dass nach der Ansicht der dem Vortrage beiwohnenden Wasserleitungsingenieure allgemeine Schutzmaassregeln, etwa durch einen schützenden Ueberzug für das Bleirohr oder durch ein besonderes Verfahren bei der Verlegung desselben, sich nicht empfehlen dürften, weil die Kosten den Schaden, dem man vorbeugen will, erheblich übersteigen würden.

Bei trockener Luft und gewöhnlicher Wärme behält das Blei seinen Glanz, während es sich in feuchter Luft sehr bald mit einem dünnen, grauen Oxydhäutchen überzieht, unter dessen Schutz seine Haltbarkeit unbegrenzt ist. Nur in feiner Vertheilung als Bleischwamm geht es rasch vollständig in Suboxyd über. Sauerstofffreies Wasser löst kein Blei auf, dagegen nimmt mit Luft geschütteltes Wasser schon nach zwei Stunden einen Gehalt von etwa 0,01 % Blei an, das sich als Bleihydroxyd in Lösung befindet. Dies erfolgt um so rascher, wenn die Oberfläche des Bleirohres bereits angegriffen ist und wenn das Blei abwechselnd mit Luft und Wasser in Berührung kommt. Bleivergiftungen in Folge Genusses von Wasser, welches Blei beim Durchfliessen oder längeren Stehen aus den Rohren aufgenommen hatte, sind zwar vorgekommen, jedoch im Verhältniss zur ausgedehnten Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungszwecke nur höchst selten, weil keineswegs jedes Wasser jene gefährliche Eigenschaft besitzt. Kleine Mengen von Kohlensäure und kohlensauren Salzen verhindern die Lösung von Blei am entschiedensten, während gerade diejenigen Beimengungen, die ohnehin ein brauchbares Trinkwasser nur in verschwindend geringer Menge enthalten soll, Chlor-, Salpetersäureverbindungen und Erzeugnisse der Zersetzung thierischer oder pflanzlicher Körper, die Löslichkeit erhöhen.

Was nun insbesondere das Verhalten von Kalk gegen Blei anbelangt, so hat der Vortragende

Digitized by Google

folgende Thatsachen auf dem Versuchswege festgestellt. In Kalkwasser werden Bleispäne unter Luftabschluss nicht angegriffen. Bei Luftzutritt löst sich jedoch in kurzer Zeit eine bedeutende Menge des Bleies auf und geht in gelben Oxydbeschlag über. Bringt man Blei bei Luftzutritt in Kalkbrei, Kalkmilch oder Kalkmörtel, so ist schon nach einem Tag der Angriff und ein leichter gelber Oxydbeschlag deutlich sichtbar, am meisten dort, wo das Wasser am sauerstoffreichsten ist. Das unter dem Einflusse des Sauerstoffs und der Feuchtigkeit gebildete Bleihydroxyd wird also vom Kalkwasser theilweise gelöst und theilweise als gelbes, wasserfreies Oxyd am Blei niedergeschlagen. Ein solcher Beschlag kann sich auch auf den durch Mauerwerk geführten Bleirohren bilden, wenn dieselben mit Mörtel oder Cement in Berührung kommen, in welchem noch freier Aetzkalk enthalten ist, vorausgesetzt, dass Luft und Feuchtigkeit in genügender Menge hinzutreten. Auf diese Weise erklären sich die Zerstörungen der vom Ingenieur Peschke dem Vortragenden zur Untersuchung übermittelten beiden Rohrstücke.

Nach den beim Betrieb der Berliner Wasserwerke gesammelten Erfahrungen zeigen sich ähnliche Zerstörungen überhaupt nur selten, und gewöhnlich ist alsdann die Oxydkruste nicht gelb sondern weiss gefärbt. Dies gilt als Zeichen dafür, dass bei der Bildung des Bleihydroxyds kein Aetzkalk zugegen war, der die gleichzeitig vorhandene Kohlensäure binden konnte. Letztere ist daher mit dem Bleioxyd eine Verbindung eingegangen, die sich als weisse Kruste niedergeschlagen hat. Die in dieser weissen Kruste vorkommenden salpetersauren Bleisalze nebst Bleichlorid lassen vermuthen, dass gerade das Vorhandensein von Salpetersäure und Chlor in hohem Grade die Bildung der aus kohlensaurem Bleioxyd bestehenden Kruste befördert, indem zunächst basisches Nitrat bzw. Chlorid entsteht, welches durch die Kohlensäure in basisches Bleicarbonat zersetzt wird. Die Bedingungen für das Entstehen solcher Zersetzungen sind beispielsweise vorhanden in unreinem, mit pflanzlichen oder thierischen Resten gemischtem feuchten Erdreich, falls die Zersetzung dieser Stoffe den zutretenden Sauerstoff nicht völlig in Anspruch nimmt.

In reinem Boden dagegen und in Mauerwerk, das keinen freien Aetzkalk mehr enthält, sind Bleirohre ebenso haltbar wie an der Luft. Wenn beides auch nicht der Fall ist, so treffen doch offenbar die übrigen, für die Umwandlung des Bleies in gelbe oder weisse Oxydkrusten erforderlichen Bedingungen höchst selten hiermit zusammen, da beispielsweise innerhalb eines Jahres bei den 20000 Zuleitungen des Berliner Wasserrohrnetzes, welche durchschnittlich je 6 m lange Bleirohre besitzen, nur acht von 0,5 bis 2 m Länge durch Zerfressen zerstört worden sind. Wenn ausnahmsweise unter besonderen Verhältnissen eine Zerstörung des Bleirohres zu befürchten ist oder das Weitergreifen einer bereits begonnenen Zerstörung verhindert werden soll, so vermögen die wissenschaftlichen Ergebnisse, welche Dr. v. Knorre gewonnen hat, geeignete Schutzmittel an die Hand zu geben. — r.

Schatz E. Die Gewinnung von Braunkohlentheer und Paraffin auf der Concordia-Grube bei Nachterstedt. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 19 S. 399. Nach den Mittheilungen des Verf. sind auf der Anlage 32 stehende Zeitzer Cylinder, 6,5 m hoch und 1,6 m Durchmesser im Betrieb, in denen jährlich 650000 hl Braunkohle verschwelt wurden. Jeder Cylinder verschwelt in 24 Stunden 35 bis 40 hl Kohle und liefert daraus bei einem Verbrauch von 16 bis 18 hl Feuerkohle 166 bis 186 kg Theer und 900 bis 1000 kg Grudecoke. Aus 100 kg Schwelkohle werden demnach 6 bis 8 kg Theer, 32 bis 36 kg Grudecoke, 46 bis 50 kg Theerwasser und 10 bis 12 kg Gase erhalten. Der Theer enthält 17% Paraffin. An fertigen Producten werden nach dem Vortragenden im Durchschnitt erhalten: 10 bis 12% Hartparaffin, (von 50 bis 60° C Schpkt.), 4 bis 5% Weichparaffin, 6 bis 8% Photogen, 50 bis 58% Gasöl, 4 bis 6% Kreosotöl, 2 bis 3% Goudron-Asphalt, 1 bis 2% Paraffinschmiere.

Johanni F. Die Briquettirung der Braunkohle. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 No. 19 S. 400. Es werden die Vorbereitungsarbeiten beschrieben und dabei der Verdienste gedacht, welche sich die Zeitzer Eisengiesserei und der verstorbene Commissionsrath Riebeck um die wichtige Frage der Trocknung der Kohlen erworben hat.

Traube J. Bestimmung der Zähigkeit der Schmieröle. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. 1887 S. 251. Verf. kritisirt die bisher construirten Apparate und beschreibt eine von ihm angewendete Vorrichtung, die a. a. O. abgebildet wird.

Neue Bücher und Broschüren.

Fischer Dr. F. Zeitschrift für die chemische Grossindustrie mit besonderer Berücksichtigung der chemisch-technischen Untersuchungsverfahren. Der erste Band 1887 dieser Zeitschrift, den wir bereits früher angezeigt, liegt vor uns und rechtfertigt die Empfehlung, die wir seinerseits mit Rücksicht auf die Redaction an das Erscheinen desselben geknüpft haben. Es ist der Redaction gelungen, eine Uebersicht über die Entwicklung der verschiedenen Zweige der

Digitized by Google

chemischen Industrie zu geben, so dass auch der Specialist in der Lage ist, mit Hülfe dieser Publikation das Ganze im Auge zu behalten. Und das ist in unserer Zeit, wo jeder Zweig der Technik immer mehr sich in einzelne Specialgebiete auflöst, ausserordentlich nothwendig; wir können deshalb die Zeitschrift ohne auf die Einzelheiten des Inhaltes uns einzulassen, nur bestens empfehlen.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

28. Juli 1887.

XXXVI. W. 4719. Gasheizofen. J. Wybauw in Brüssel, Belgien; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW.

1. August 1887.

XXVI. R. 4212. Wechselhahn zur Benutzung zweier Gasmesser für den Tages- und Abendgasverbrauch. E. la Ramée, Dirigent der städtischen Gasanstalt in Freiburg i. Schl.

— W. 4137. Leuchtkörper für Incandescenzgasbrenner. (Zusatz zu dem Patente No. 39162.) Dr. C. Auer v. Welsbach in Wien IV, Gumpendorferstr. 63 E; Vertreter: R. Lüders in Görlitz.

XLVII. L. 4193. Niederschraubventil für hohen Druck. Dr. Ed. Luhmann in Niedermendig.

LXIV. S. 3790. Messhahn. Berth. Seelig in Berlin N, Elsässerstr. 23 IV.

Patentertheilungen.

IV. No. 40863. Neuerung an der unter No. 23474 patentirten Handlaterne mit seitlich herausnehmbarem Windschutzglase. (Zusatz zum Patent No. 23474.) E. Klöpfel & Sohn in Erfurt. Vom 17. Februar 1887 ab. K. 5371.

XXVI. No. 40866. Apparat zum Carburiren und Mischen von Gas und Luft. G. Cottrell in New-York, No. 212 West 14 the Street; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 14. September 1886 ab. C. 2078.

XXXVII. No. 40818. Anschluss von Blitzableitern an Gas- und Wasserleitungen. O. Kummer & Co. in Dresden. Vom 9. Januar 1887 ab. K. 5291.

Klasse:

XLII. No. 40850. Druckmesser und selbstthätiger Zugregulator. J. Vallant in Remscheid. Vom 10. April 1887 ab. V. 1106.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 25487. Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativbrenner.

— No. 35203. Verfahren zur Herstellung von Wasserstoffgas.

— No. 37515. Gaslaterne mit Carburireinrichtung und Regulator für die Temperatur innerhalb der Laterne.

XLII. No. 28405. Wassermesser.

— No. 32019. Neuerung an dem unter No. 28405 geschützten Wassermesser. (Zusatz zum Patent No. 28405.)

XLVI. No. 7896. Neuerungen an Gasmotoren.

— No. 8245. Verbesserungen an Gasmotoren. (Zusatz zu P. R. 7896.)

— No. 10626. Regulirvorrichtung für Gaskraftmaschinen. (II. Zusatz zu P. R. 7896.)

— No. 11750. Neuerungen an Gasmotoren. (III. Zusatz zu P. R. 7896.)

— No. 13310. Regulirvorrichtung für Gasmotoren. (IV. Zusatz zu P. R. 7896.)

LXXX. No. 39651. Neuerung bei der Herstellung von Leitungsröhren aus Cement und Eisen.

Patentversagung.

XLVI. B. 7321. Schalldämpfer und Sicherheitsvorrichtung für den Auspuff von Gaskraftmaschinen. Vom 3. Februar 1887.

Auszüge aus den Patentschriften.

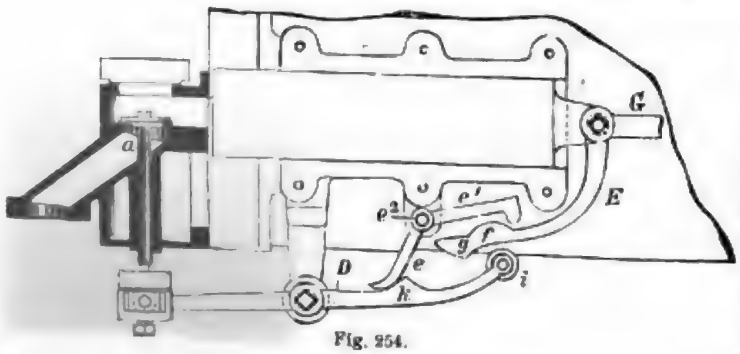


Fig. 254.

Klasse 46.

Luft- und Gaskraftmaschinen.

No. 37626 vom 17. März 1886. A. Lobenhofer in Dresden. Regulirvorrichtung für Gasmotoren. Das Auspuffventil *a* wird von der Schieberstange *G* aus gesteuert durch den Arm *E* dessen Ansatz *g* auf die Rolle *i* wirkt und dadurch mittels des Hebels *D* das Ventil *a* beeinflusst. Um die Verdichtung des Gemenges im

Cylinder für die Zeit des Anlassens der Maschine zu verhindern, wird während des Vêrdichtungsschubes vom Kolben das Auspuffventil durch den auf der Achse e^3 verschiebbaren Hebel ee^1 geöffnet, indem derselbe durch die Warze f bethätigt auf den Ansatz k des Hebels D einwirkt.

No. 36423 vom 29. August 1885. G. Daimler in Cannstatt. Fahrzeug mit Gas- bzw. Petroleum-Kraftmaschine. — Triebrad a und Steuerrad b laufen

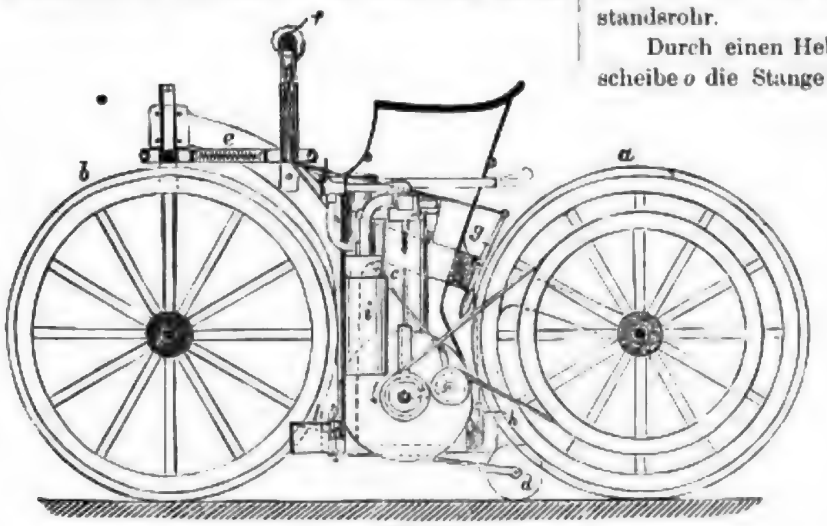


Fig. 255.

in derselben Spur. Zwischen beiden Rädern liegt der Motor c, welcher von einem als Sitz dienenden Kasten umschlossen ist. Der Sitzkasten und die Fusstritte werden von den Abgasen geheizt. Seitlich vom Fahrzeuggestell angebrachte Rollen d halten die Hauptlast in der Mittelspur. Das Steuerrad b wird von der Feder e in der Spurlage gehalten. Wird vom Steuerhebel f aus die Bremse g angezogen, so wird gleichzeitig die Spannrolle des Kraftriemens zwischen Motor und Rad a gelokert, also die Kraftübertragung von dem ständig weiter arbeitenden Motor unterbrochen. Auf der Kurbelachse sitzt ein Ventilator, welcher den Arbeitscylinder kühlen soll. Der Motor ist durch Gummibuffer h mit dem Wagengestell verbunden.

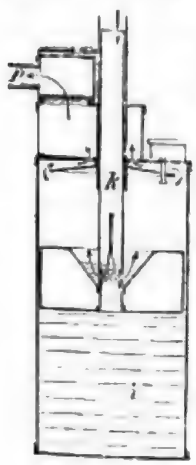


Fig. 256.

Der zur Erzeugung von Gas dienende Petroleum-Behälter i ist in Fig. 256 dargestellt. Durch die Rohre k, deren gelochtes Ende in eine mit Petroleum gefüllte Mulde des Schwimmers ausläuft, wird gewärmte Luft in der Pfeilrichtung gesaugt. Bei Schiefstellung des Fahrzeuges sollen die Löcher noch unter dem Petroleumspiegel bleiben. Bei p treten die Petroleumdämpfe aus.

No. 37435 vom 29. Januar 1886. Benz & Co. in Mannheim. Fahrzeug mit Gasmotorenbetrieb. — Der Zufluss des zu vergasenden Ligroins erfolgt aus dem Vorrathsbehälter zum Vergaser durch ein enges Rohr und ein Glasrohr, durch welches letztere das Eintreten des Ligroins zu beobachten ist. Das Glasrohr dient auch als Oelstandsrohr.

Durch einen Hebel wird mittels einer Kurbelscheibe o die Stange b der Länge nach verschoben,

Fig. 257.

um den Kraftriemen von der festen auf die lose Scheibe und umgekehrt zu steuern. Im ersteren Falle wird bei Weiterdrehung der Kurbelscheibe eine Bremse angezogen. Die Bewegung wird durch ein grosses und ein kleines Zahnrad auf die Kurbelwelle übertragen.

Klasse 75. Soda.

No. 36714 vom 28. December 1884. H. Wagener und A. Müller in Berlin. Apparate zur Gewinnung der Fett- und Faserstoffe, sowie des fertig gebildeten Ammoniaks aus Spüljauche, Kanalisations- und ähnlichen Abwassern. — Die von

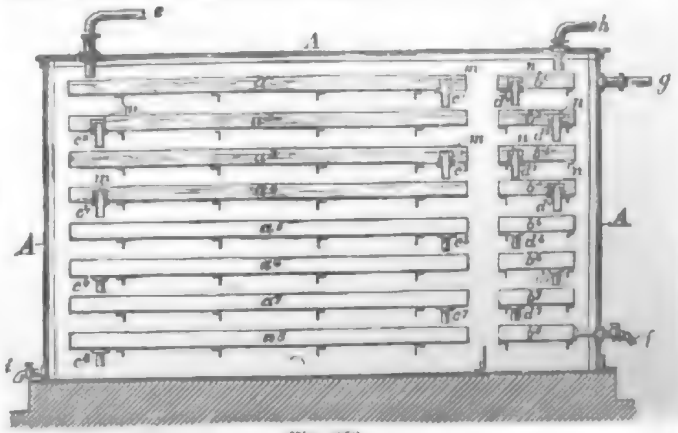


Fig. 258.

Meteor- und Strassenwasser möglichst freigehaltene Spüljauche etc. läuft, nachdem die groben Schwimmstoffe, wie üblich, durch grobe Seihevorrichtungen und Sandfänge bereits entfernt sind, über Siebe von verschiedener Maschenweite. Die abgeschiedenen Faserstoffe werden dann in bekannter Weise entfettet, wobei vorhandene Seifen entweder vor oder nach dem Ausziehen des vorhandenen Fettes mit Säuren zersetzt werden. Die entfetteten und gewaschenen Faserstoffe dienen zur Herstellung grober Pappen, wie Dachpappe u. s. w. Die von Faser- und Fettstoffen und gröberen Sandmassen befreite Spüljauche wird sodann unter Zusatz von Thonerde mittels Kalk gefällt. Der hierdurch erhaltene Schlamm, sowie derjenige aus den Schlammfängen der Abseih- und Entfaserungsvorrichtungen wird der trockenen Destillation unterworfen. Die durch den Zusatz von Aetzkalk kaustisch gemachte Spüljauche gelangt sodann durch Rohr e in flache, in einem geschlossenen Kasten A über einander angeordnete Kästen $a^1 \ldots a^8$, welche mit gegeneinander versetzte und mit Hauben m versehene Abflussrohre $c^1 \ldots c^8$ enthalten, in Folge dessen die Lauge einen jeden Kasten ganz durchfliessen muss, ehe sie in den zunächst darunter befindlichen überlaufen kann.

In demselben Kasten A ist gleichzeitig eine zweite Serie ähnlicher aber etwas kleinerer Kästen $b^1 \ldots b^8$ angebracht, durch welche in gleicher Weise verdünnte Schwefelsäure, durch Rohr h eingebracht, vermittelst der Ausflussrohre $d^1 \ldots d^8$ mit Hauben n von oben nach unten fliesst, während durch Rohr g der Kasten A evacuirt wird.

Durch Rohr i fliesst das von Ammoniak befreite Wasser, durch Rohr f die Lösung von Ammoniumsulfat ab.

Klasse 88. Wind- und Wasserkraftmaschinen.

No. 37269 vom 1. Januar 1886. C. Hoppe in Berlin. Einrichtung zur Regulirung des Füllungsgrades bei hydraulischen Maschinen. — Zum Zweck der Veränderung der Kraftwasserfüllung sind entweder verschiebbare, die Steuerkolben umgebende Büchsen $c\,c'\,\beta\,\beta'$, aus einem oder mehreren Theilen bestehend, die auch von einander unabhängige Verschiebungen machen können, oder Steuerkolben, deren Oscillationsmittelpunkte durch Veränderung des Abstandes des Steuerkolbens von der Treibwelle verschoben werden, angeordnet.

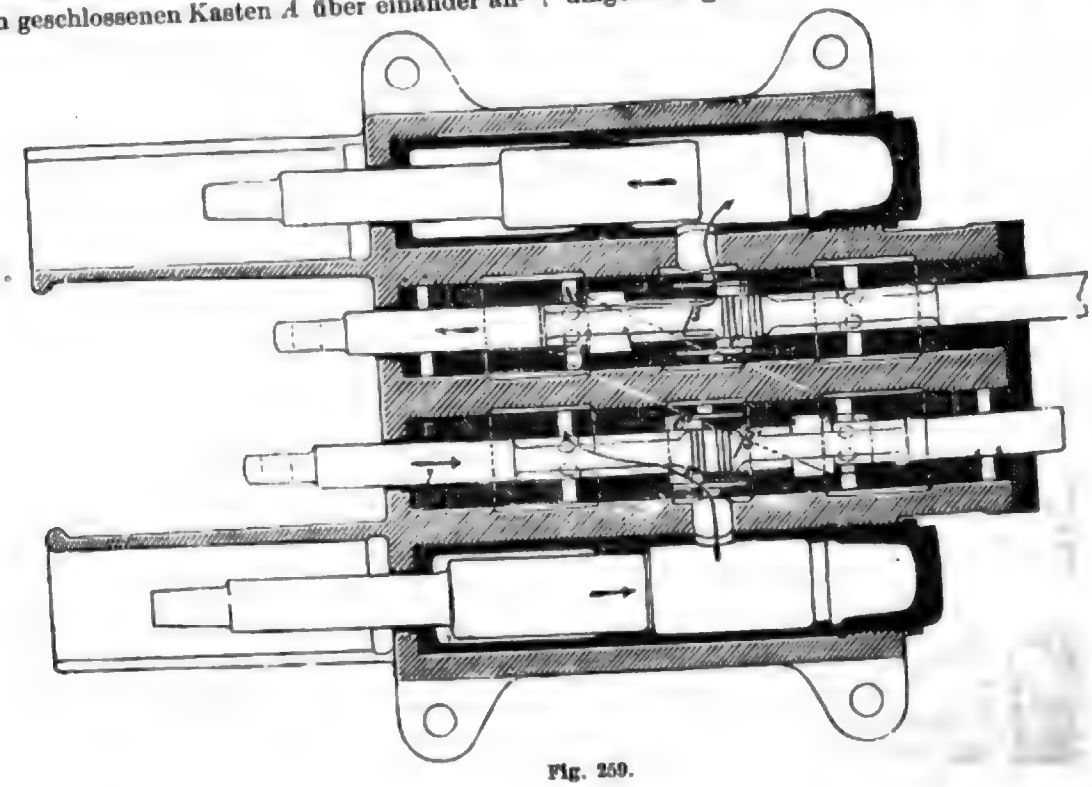


Fig. 259.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Altona. (Wasserleitung.) Betreffs Erbauung einer Wasserleitung für die Stadt beschloss das Stadtverordneten-Collegium in der Sitzung vom 1. August von einer Anlage auf Kosten der Stadt abzusehen, dagegen eine solche einem Privatunternehmer zu überlassen und die Angelegenheit, so-

weit von Seiten des Unternehmers angemessene Bedingungen gestellt werden, seitens der Stadt zu unterstützen.

Altena. (Sammelteiche für Industriewasser.) In Folge der Trockenheit des Sommers ist der Wasserstand der Lenne und deren Nebenflüsse bedeutend gesunken. Die an diesen Gewässern liegenden durch Wasserwerke getriebenen industriellen Anlagen haben darunter sehr zu leiden. Auf den meisten Werken wird, wie die »Rhein. Westph. Ztg.« meldet, wegen Wassermangel nur wenige Stunden im Laufe des Tages gearbeitet. Für das betriebsame Rahmedethal wäre die schon lange projectirte Anlage des Fülbecker Sammelteiches von grosser Wichtigkeit, da durch die Verwirklichung dieses Projectes die Wassernoth während der trockenen Jahreszeit weniger fühlbar würde. Leider sind, wie der Bericht unserer Handelskammer bemerkt, die Anlagen mit Sammelbecken zur regelmässigen Ausnutzung der Wassergefälle bis jetzt um keinen Schritt weiter gefördert, wenigstens ist kein Umstand bekannt geworden, welcher zur Verwirklichung dringender Wünsche berechtigt. Das Project der Fülbecker Teichanlage ist bis in die kleinsten Details ausgearbeitet und vor mehr wie Jahresfrist der kgl. Staatsregierung vorgelegt. Das Project für das obere Versethal ist inzwischen von dem Herrn Meliorationsbauinspector zu Münster fertiggestellt und die Anschlagssumme auf M. 380000 ermittelt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass zahlreiche Seitenthäler unseres Bezirkes sich zu derartigen Unternehmungen eignen würden und die Bewohner derselben nur den Augenblick herbeisehen möchten, wo das eine oder andere der vorerwähnten Projecte zur Verwirklichung gelangt, um alsdann einen gleichen, gewiss erfolgreichen Versuch zu machen, die Industrie ihrer Thäler neuer Belebung entgegenzuführen. Wir würden es bedauern, wenn die kgl. Staatsregierung dieser hochwichtigen Frage verneinend gegenüberstände und nicht analog den Verhältnissen anderer Industriestaaten eine Gesetzgebung ermöglichte, die für die Entwicklung und Existenz unserer Industrie von so eminenter Bedeutung ist.

Budapest. (Wasserleitung.) Für die Ausführung einer durchgreifenden Verbesserung der Wasserversorgungsverhältnisse, wofür Pläne und Kostenvoranschläge mit ca. 7 Millionen Gulden lautend vorliegen, soll eine städtische Anleihe aufgenommen werden.

Drachenfels. (Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner von Rheinland und Westfalen.) Am 18. Juli d. J. hat die diesjährige Hauptversammlung des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen an dem herrlich gelegenen Orte unter zahlreicher Betheiligung stattgefunden. Nach einem uns vorliegenden Berichte eröffnete der derzeitige Vorsitzende, Herr Director Kamlah (M.-Gladbach) die Sitzung mit geschäftlichen Mittheilungen. Demnächst wurde die Meldung neuer Mitglieder zur Aufnahme in den Verein entgegengenommen und als Kassenrevisoren die Herren Director Dellmann (Duisburg) und Windeck (Schalke) gewählt. Als Ort für die nächste Versammlung wurde sodann Osnabrück bestimmt. Hierauf erstattete der Vorsitzende den Jahresbericht. Bei der Besprechung von Fachangelegenheiten nahm zunächst Herr Director Söhren (Bonn) das Wort. In voriger Sitzung war beschlossen, auf den Erlass der kgl. Regierung in Düsseldorf [1]), betreffend die Ermässigung des Gaspreises für Motoren und die diesbezügliche Anfrage derselben an den Verein, in möglichster Ausführlichkeit zu antworten. Zu diesem Zwecke war im Februar d. J. seitens des Vertreters der kgl. Regierung in Düsseldorf, Herrn Regierungsrath König, im Hotel Thüngen eine Sitzung anberaumt. Redner führt aus, dass es gelungen sei, durch Darlegung der gegenwärtigen Verhältnisse der Gasindustrie den Vertreter der Regierung zu überzeugen, dass in dem fraglichen Erlass von Gesichtspunkten ausgegangen sei, welche nicht für alle Fälle maassgebend sein können. Namentlich wurde seitens der Commission auf den hohen Anschaffungspreis der Gasmotoren aufmerksam gemacht. Hiernach seien in vielen Fällen die Zinsen für Anlagekapital und Amortisation desselben für das Kleingewerbe hinderlicher als der Preis des Gases und überstiegen die Kosten für erstere den Jahresconsum. Ein zweipferdiger Gasmotor koste z. B. incl. Aufstellung schon M. 2000. Bereits vor Erlass der kgl. Regierung sei von den meisten Gasanstalten das Betriebsgas billiger als das Leuchtgas abgegeben, doch könne diese Abgabe für Gasanstalten mit beschränktem Raum und Apparaten in Folge gesteigerter Ansprüche und den damit verbundenen Erweiterungsbauten, unter Umständen nachtheilig werden. Leuchtgas und Motorengas könne nicht für sich, daher auch nicht das eine billiger als das andere hergestellt werden. Nur durch die Ausnutzung der Apparate in Zeiten, wo sonst die Fabrikation ruhe, lasse eine Ermässigung sich rechtfertigen. Der Vertreter der Regierung habe sich von der Richtigkeit dieser Ausführungen überzeugt und zugesagt, die Frage, betreffend Zahlungserleichterung bei Beschaffung der Gasmotoren, im Auge zu behalten. Hierauf erläutert Herr Dr. Götze von der Firma Siemens (Berlin) an der Hand aus-

[1]) Vgl. d. Journ. 1887 No. 3 S. 69.

Digitized by Google

gestellter Modelle die Verbesserungen an Regenerativbrennern, welche eine Verrussung derselben ausschliesse. Herr S. Elster (Berlin) macht sodann interessante Mittheilungen über die Art der Lichtmessung in England. Redner theilt mit, dass sich die Art der deutschen Lichtbestimmung in England die grösste Anerkennung verschafft habe, und dass sich die englischen Fachgenossen einstimmig besser über das deutsche Verfahren wie über das englische ausgesprochen haben. Auch über die Controle der Gasuhren in England gibt Redner eingehende Aufschlüsse.

Herr Elster stellte ferner Photographieen über die Beleuchtung bei den Jubiläumsfeierlichkeiten in London zur Ansicht aus. Zweckmässige Gaskocher waren seitens des Herrn Director Söhren (Bonn) ausgestellt. Diese Kocher werden in jeder Grösse ausgeführt und beim Gebrauche im Sommer einfach auf die Herdplatte gestellt. Herr Söhren berichtet, dass sich die Gaskocher in Bonn gut eingeführt haben und sich grossen Beifalls erfreuen. Auch der Preis ist ein sehr mässiger. Herr Director Grohmann (Düsseldorf) macht Mittheilung über die Resultate der Gaskochherdausstellung der Gasanstalt in Düsseldorf und bezeichnet die erzielten Erfolge als durchaus erfreuliche. Der Consum an Gas zum Kochen sei in Folge dessen erheblich gewachsen

Herr Tometzeck (Bonn) berichtet über interessante Wassergewinnungsbauten für die Beschaffung von Trinkwasser für die Stadt Düsseldorf. Herr Grohmann gibt diesbezügliche weitere Erläuterungen und ladet die Fachgenossen zum Besuch des Arbeitsfeldes ein.

An die interessanten fachlichen Verhandlungen schloss sich ein gemüthliches Zusammensein, das die Collegen bis zum späten Abend in dem herrlichen Königswinter zusammenhielt.

Glauchau. (Gasbeleuchtungs-Gesellschaft.) Der für die Generalversammlung am 23. August d. J. bestimmte Geschäftsabschluss spricht sich über die allgemeine Lage des Unternehmens wie folgt aus:

Im verflossenen Betriebsjahre 1886/87 mussten für Kohlen abermals höhere Preise als im Vorjahre gezahlt werden, während leider für die Nebenproducte, insbesondere für schwefelsaures Ammoniak und Theer, welch letzterer nur zu gänzlich gedrückten Preisen zu verwerthen war, die vorjährigen Preise nicht erzielt werden konnten. Wenn trotzdem die Geschäftslage der Gasanstalt eine höchst befriedigende genannt werden kann, so ist dies nächst einem möglichst rationellen Betriebe, insbesondere einer namhaften Zunahme der Gasproduction und Consumtion zuzuschreiben.

Im verflossenen Betriebsjahre 1886/87 wurden producirt 643670 cbm gegen 544700 cbm im Vorjahre. Hierzu wurden für Kohlen incl. Frachten M. 26336,66 verausgabt und zwar M. 25789,20 für 256,5 Doppelwagen Zwickauer Kohlen diverse Sorten und M. 547,46 für 3 Doppelwagen böhmischer Braunkohle.

Von diesen 643670 cbm Gas wurden abgegeben:

Durch Zähler an Privatconsumenten	514385 cbm
Ohne Zähler an Private zur Speisung von Privatlaternen, Illuminations- und verschiedenen anderen Zwecken	865 »
	515250 cbm

Der Rest von 128420 cbm Gas vertheilt sich auf öffentliche Beleuchtung (293 Gaslaternen) wobei zu bemerken, dass seit 1. Januar 1887 die Zahl der Brennstunden erheblich erhöht wurde, auf Selbstverbrauch, Condensation in den Gasometern und dem Rohrsystem und sonstige Verluste.

Die Zahl der im Betriebe befindlichen öffentlichen Gaslaternen hat sich um 8 Laternen vermehrt und ist von 285 auf 293 gestiegen.

Die stärkste Gasconsumtion fand am 16. December 1886 und zwar mit 4150 cbm in 24 Stunden statt, während der Gesammtconsum vom 2. Juni d. J. in 24 Stunden nur 450 cbm betrug.

Der Rechnungsabschluss ergibt einen Reingewinn von M. 67420,05, der wie folgt zur Vertheilung kommen soll. M. 54000 kommt als Dividende zur Vertheilung, der Rest von M. 13420,05 wird auf neue Rechnung vorgetragen, so dass der Coupon No. 29 der Serie I mit M. 30 und No. 29 der Serie II mit M. 60 zur Einlösung kommt.

Korneuburg. (Gasanstalt.) Die von Muttoné und Kurz in Wien erbaute Gasanstalt ist am 1. Juli d. J. dem Betrieb übergeben worden. Die Anstalt hat 10 Retorten in 3 Oefen, Gasfeuerung, Retorten nach Vereinsform I, 1 Dampfkessel mit 6 qm Heizfläche, 2 cylindrische Wäscher mit Wasserberieselung, 1 Rohrcondensator, 3 Reiniger, jeder mit 13 qm Hordenfläche, 1 Gasbehälter mit 800 cbm Inhalt. Die Umschaltung der Apparate geschieht durch Schieberventile.

Münster. (Wasserversorgung.) In der Sitzung der Stadtverordneten am 27. Juli d. J. wurde über den Antrag des Magistrats, betreffend Errichtung einer zweiten Pumpstation für das städtische Wasserwerk, verhandelt. Das letztere ist in den Jahren 1878 und 1879 nach dem Plane und unter der Leitung des Stadtraths Theissing angelegt worden, hat seitdem ununterbrochen vortrefflich functionirt und stets das vorgesehene Wasserquantum geliefert. Durch zahlreiche neue Anschlüsse von Consumenten, denen noch wöchentlich fernere folgen, ist indess der Bedarf an Wasser ganz ausserordentlich gestiegen.

Der Magistrat hat deshalb nach neuen Quellen für das Werk forschen lassen und empfiehlt auf Grund dieser Ermittelungen, in der Nähe von »Vennemann« vor dem Ludgerithor, einige Kilometer von der Stadt, zwei grosse Brunnen anzulegen und den Erweiterungsbau nach den vom Stadtrath Theissing eingereichten Plänen ausführen zu lassen. Zugleich wird ein aus der 4 proc. Anleihe der Stadt Münster zu deckender Betrag von M. 170000 beansprucht. Die Rechnungscommission tritt den Anträgen des Magistrats bei. Stadtverordneter Steinbicker wünscht, dass das Wasser direct aus der Ems entnommen werde; bis jetzt sei erst die Hälfte der Bewohner der Altstadt der Wasserleitung angeschlossen, so dass man sich möglichst auf einen stetig und rasch wachsenden Bedarf einrichten müsse. Die in Aussicht genommene Besprengung der Strassen, die Anlegung von Springbrunnen würden die Ansprüche an die Wasserleitung ausserdem noch gewaltig steigern. Herr Steinbicker meint schliesslich, man solle das gegenwärtige Theissing'sche und ein zweites von fachmännischer Seite ausgearbeitetes Project für die Wasserentnahme aus der Ems dem Baurath Michelis zur vergleichenden Beurtheilung vorlegen. Nach längerer Debatte wird eine eingehende Darlegung des Projectes an der Hand von Plänen und Zeichnungen vom Stadtrath Theissing gegeben. Er bemerkt, dass bei Ausführung des Erweiterungsprojectes die Betriebsüberschüsse des Wasserwerks — bis jetzt M. 26000 jährlich bei einer Förderung bis 3900 cbm täglich — in einem der Stadt sehr günstigen Verhältnisse zu den Kosten der Neuanlage sich steigern würde. Darauf wurde der Antrag des Magistrats mit Ablehnung aller übrigen angenommen.

Neapel. (Wassermangel.) In Folge eines Rohrbruches auf der Zuleitung der erst im Vorjahre mit so vielem Pomp eingeweihten Wasserleitung ist Neapel auf einige Tage ohne Wasser gewesen, und es herrschte darob grosse Verzweiflung. Unter dem 17. Juli berichten italienische Zeitungen:

Die Wasserleitung, welche das Quellwasser vom Gebirge zur Stadt bringt, ist gebrochen, und es fehlt seit drei Tagen der grössten Stadt Italiens eines der nothwendigsten Lebenselemente. Als die neue Leitung, der sog. »Serino«, gebaut worden war, athmete die wasserarme Stadt wie von einer drückenden Last befreit auf. Mit unglaublichem Leichtsinn wurden die alten Leitungen, welche das schlechte und trübe Wasser des Sees von Carmignano nach Neapel führten, zerstört, und als nun am 14. zwei von den grossen in Schottland gegossenen Wasserleitungsrohren platzten, da musste diese Stadt von ½ Million Einwohnern sich ihr Wasser in Fässern auf Wagen aus dem See von Carmignano kommen lassen. Am ersten Tage, als das Municipium den Transportdienst noch nicht geregelt hatte, bezahlte man L. 5 für ein Fass Wasser, und noch heute kostet es einen Franken. Die berühmten neapolitanischen Eisbuden, deren vorzügliche Fabrikate zu den grössten Genüssen gehören, welche Neapel in der heissen Jahreszeit bietet, mussten am 14. und 15. geschlossen werden. Ein Glas Wasser wurde noch gestern mit 2 Soldi (10 cts.) bezahlt. Der Stadtrath hat die Feuerwehrmänner und einen Theil der städtischen Schutzleute angestellt, um Wasser aus dem Carmignano-See nach Neapel zu pumpen und auch die in Neapel liegenden Marinesoldaten sind zu diesem Dienste herangezogen worden. Auf der Piazza Cavour und der Piazza Carita wird es vertheilt. Ein Manifest macht die Bürger darauf aufmerksam, das Wasser mit Sparsamkeit zu gebrauchen und nicht nutzlos zu verschütten. Die Gemeinden von Miana Piscinola und Rocca, deren Wasserbedarf ebenfalls durch den »Serino« befriedigt wurde, verschaffen sich ihr Wasser aus den Quellen der Umgegend in Fässern. Schon am 11. wurde ein grosser Wasserverlust gemeldet. Aber die Verwaltung der Gesellschaft (Società di costruzione veneta) nahm die Sache leicht und schickte nur fünf Arbeiter an Ort und Stelle. Während dieselben mit der Reparatur des einen Rohres beschäftigt waren, platzte 200 m oberhalb ein zweites, und dann zerbrach das grosse Rohr an der Quelle. Die Reservoirs speisten die Stadt noch zwei Tage lang, dann blieb das Wasser aus. Heftige Anklagen werden gegen die Gesellschaft erhoben, welche keine Sicherheitsleitung errichtet hat und nur über ungeschickte Arbeiter verfügt. Eine gestrige Depesche meldet, dass das Wasser wieder spärlich zu fliessen beginnt, aber noch immer von den Feuerwehrleuten vertheilt wird. — Inzwischen ist der Schaden wieder gehoben.

Paris. (Geschäftsbericht der Compagnie Parisienne d'Éclairage et de Chauffage par le gaz für 1886.) Nach dem Berichte, welchen der Verwaltungsrath der Pariser Gasgesellschaft der Generalversammlung der Actionäre am 24. März 1887 erstattet hat, lieferte die Gesellschaft im Jahre 1886 im Ganzen ein Gasquantum von 286851360 cbm, das sind 387361 cbm mehr als im Jahre 1885. Das Steigen des Consums hat erst im Monate December begonnen und sich auch auf die Monate Januar und Februar 1887 erstreckt. Der häuslichen und industriellen Zwecken dienende Tagconsum figurirt in der Ziffer des Gesammtconsums mit 72124390 cbm, d. h. mit mehr als ¼.

Die Einnahmen für Gas, welche im Jahre 1885 sich auf frs. 73456872 belaufen hatten, sind im

Jahre 1886 auf frs. 73 967 465 gestiegen; hierzu haben beigetragen:

Die Stadt Paris	frs. 68 179 133
Das Weichbild ausserhalb der Festungswerke	» 5 788 332
Total	frs. 73 967 465

Die Zahl der Abonnenten am 31. December 1886 war 195 043 und übertraf die des gleichen Datums von 1885 um 5389, d. h. um 2,84%. Während des Jahres 1885 hatte die Abonnentenzahl um etwa die gleiche Summa (5090) zugenommen.

Die Zahl der öffentlichen Beleuchtungsapparate ist im Jahre 1886 nur um 2 gewachsen; dieselbe betrug am 31. December 1886:

In Paris	53 585
Im Weichbilde ausserhalb der Festungswerke	9110
Total	62 695

Von diesen 62 695 Strassenlaternen haben 1096 einen Gasverbrauch von 1400 l in der Stunde; bei 347 ist der stündliche Gasconsum auf 875 l reguliert. Brenner dieser Art, 2373 an der Zahl, befinden sich auch vor einer Reihe von Privathäusern, Restaurants, Kaufhäusern etc. Im Ganzen sind demnach in Paris theils auf Rechnung der Stadt, theils auf Rechnung von Privaten 3811 derartiger Gaslampen in Gebrauch, welche zusammen 32 070 gewöhnlichen Brennern von 140 l Gasconsum in der Stunde entsprechen.

Während des Jahres 1886 sind 1165 Steigleitungen gelegt worden, theils in Neubauten, deren Eigenthümer sich verpflichtet hatten, mindestens 3 Brenner in getrennten Räumen zu installiren, theils in Häusern, wo ein Bewohner ein unmittelbares Abonnement einzugehen gewünscht hatte. Die aus der Gasabgabe durch Hausleitungen geflossene Einnahme hat sich auf rund frs. 15 124 000 belaufen gegen frs. 14 507 000 im Vorjahre.

Die Zahl der Abonnenten an Hausleitungen betrug am 31. December 1886 75 688 (4276 mehr als am Schlusse des Jahres 1885).

Vor zehn Jahren, am 31. December 1876 war die Zahl der an Hausleitungen betheiligten Abonnenten nur 26 805. Die Vergleichung dieser beiden Zahlen gibt ein Bild der Aenderung, welche im Laufe weniger Jahre in den Gewohnheiten des Pariser Lebens Platz gegriffen hat; sie zeigt, dass die Gasbeleuchtung jetzt in einer grossen Zahl von Räumlichkeiten eingerichtet ist, wo man früher gegen die Einführung derselben Bedenken getragen hatte. Die Gesellschaft ist auf diese Weise für den Verlust entschädigt worden, welcher ihr aus der Einschränkung und theilweisen Einstellung der Gasbeleuchtung während des Abends in vielen Verkaufslagern erwachsen ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den letzten elf Jahren vom 1. Januar 1876 bis zum 31. December 1886 für den Consum gelieferten Gasmengen aufgeführt.

1876	189209789 cbm	1882	275368705 cbm
1877	191197228 »	1883	283864400 »
1878	211949517 »	1884	287443562 »
1879	218813875 »	1885	286463999 »
1880	244345324 »	1886	286851360 »
1881	260926769 »		

Während des Jahres 1886 sind die Betriebsapparate der Fabriken nicht vermehrt worden; da der Gasconsum nicht wesentlich gestiegen ist, haben die vorhandenen Apparate in reichlichem Maasse den Bedürfnissen des vergangenen Winters entsprochen, und es ist anzunehmen, dass dieselben auch noch für die Anforderungen des nächsten Winters ausreichend sind.

Das Strassenrohrnetz ist im Laufe des Jahres um 19 443 m gewachsen; hiervon kommen:

Auf die Stadt Paris	8824 m
Auf das Weichbild ausserhalb der Festungswerke	» 10619 »
Total	19443 m

Die Gesammtlänge der Strassenleitung am 31. December 1886 war 2 120 628 m; davon sind:

In der Stadt Paris	1 445 718 m
Im Weichbilde ausserhalb der Festungswerke	674 910 »
Total	2 120 628 m

Terrainerwerbungen, Neubauten in den Fabriken und Werkstätten, die Erweiterung des Netzes der Strassen- und Hausleitungen etc. haben im Jahre 1886 im Ganzen einen Aufwand von frs. 4 572 375 verursacht.

Die Gesammtheit der Ausgaben für Neubeschaffungen bis zum 31. December 1886 beträgt frs. 255 972 457. Diesen gegenüber steht ein Kapital von frs. 84 000 000 in Actien und frs. 172 245 739 in Obligationen, total frs. 256 245 739.

Das Kapital ist also noch um frs. 273 282 grösser als die bisherigen Ausgaben für Neubeschaffungen. Das Kapital wird vorgestellt durch 360 000 Actien (à frs. 250) und 390 000 Obligationen. Bis zur Zeit sind zurückgezahlt 85 232 Actien und 71 248 Obligationen.

Der Betrieb hat im Jahre 1886 (nach Abzug der Summen für die abzulösenden Actien und Obligationen) einen Reingewinn von rund frs. 37 500 000 ergeben; davon fliessen frs. 12 500 000 in die Kasse der Stadt Paris, frs. 25 000 000 gelangen zur Vertheilung an die Actionäre; das entspricht frs. 76 pro Actie (à frs. 250) gegen frs. 75 im Vorjahre.

Der letzte Winter ist für den Verkauf der Coke noch ungünstiger gewesen als der des Vorjahres; in Folge der Zunahme des industriellen

Consumes und des Versandtes in die Provinz hat jedoch der Vorrath in den Magazinen den der letzten Jahre nicht wesentlich überschritten. Der Ertrag des Cokegeschäftes hat sich auf rund frs. 17 133 000 belaufen; gegen das Jahr 1885 ein Ausfall von frs. 90 800.

Der Verkauf der Producte, welche aus der Verarbeitung des Theers und des Ammoniakwassers erhalten werden, bietet von Jahr zu Jahr grössere Schwierigkeiten. Um die Ueberfüllung der Magazine zu verhüten, ist ein Theil des Theeres und der schweren Theeröle zur Heizung der Oefen verwendet worden. Dadurch erklärt sich der Rückgang der Einnahmen aus den Producten der Theer- und Gaswasserdestillation von frs. 5 026 000 im Jahre 1883 auf frs. 3 237 000 im Jahre 1886. Von der letzten Summe kommen:

Auf die Verarbeitung des Theers .	frs. 2 171 000
Auf die Verarbeitung des Ammoniakwassers	» 1 066 000
Total	frs. 3 237 000

Während des Jahres 1886 sind aus den Werkstätten der Gesellschaft 26 Horizontal-Gasmaschinen verschiedener Systeme (zusammen 70 H.P. vorstellend) hervorgegangen. Das Gasquantum, welches durch die zur Zeit in Paris functionirenden Gasmotoren consumirt wird, kann auf 3 000 000 cbm im Jahre geschätzt werden. Die Zahl der im Jahre 1886 verkauften Cokeheizapparate betrug 1236. Im Ganzen sind bisher 61 451 solcher Apparate in den Werkstätten der Gesellschaft angefertigt worden; dieselben werden zu verhältnissmässig niedrigen Preisen abgegeben, und haben nicht unwesentlich zur Ausbreitung des Cokegebrauches beigetragen.

Die Gesellschaft hat im Jahre 1882 in Folge der starken Zunahme des Gasconsums, welcher im Laufe von vier Jahren (von 1878 bis 1881 inclusive) 70 000 000 cbm erreicht hatte, eine Anleihe von frs. 48 500 000 contrahirt. Von dieser Summe waren bestimmt:

Für die Erweiterung des Rohrnetzes in Paris und im Weichbilde	frs. 12 000 000
Für Vergrösserungsarbeiten in den Gasanstalten	» 36 500 000
Total	frs. 48 500 000

Diese sind bis auf frs. 273 282 verausgabt. Für fernere, in den nächsten drei Jahren vorzunehmende Erweiterungsarbeiten wird eine neue Anleihe von frs. 25 000 000 beantragt und bewilligt; davon sollen verwandt werden:

Für Terrainerwerbungen	frs. 1 000 000
Zur Erweiterung des Netzes der Strassen- und Hausleitungen . .	» 12 000 000
Zur Veränderung und Vermehrung des Betriebsapparates	» 12 000 000

Zur Beschaffung der obigen Summe sollen 50 000 Obligationen zu je frs. 500 ausgegeben werden, deren Zeichnung ausschliesslich den Actionären vorbehalten werden soll.

Alle fünf Jahre wird von der Regierung eine Commission damit beauftragt, den Betrieb der Gasanstalten einer Prüfung zu unterwerfen, und diejenigen neuen Verfahren zu kennzeichnen, welche industrieller Verwerthung fähig erscheinen. In dem Falle, dass die Anwendung eines neuen Verfahrens die Productionskosten des Gases erheblich vermindern würde, ist die Compagnie Parisienne gehalten, dem öffentlichen und privaten Consum diesen Vortheil zu Gute kommen zu lassen. Die Commission, welche im Jahre 1885 eingesetzt worden ist, hat während eines Jahres ausgedehnte Erhebungen angestellt und Gasfabriken in Frankreich, Belgien und England besucht.

Dem Berichte zufolge, welchen die Commission dem Minister des Innern erstattet hat, ist in dem Betriebe der Gaswerke der Compagnie Parisienne seit 1880 keine Aenderung durchgeführt worden, welche eine nennenswerthe Erniedrigung der Productionskosten des Gases zur Folge gehabt hätte und dem Vertrage von 1870 gemäss eine Herabsetzung des Gaspreises rechtfertigen würde. Zwar hat die Commission manche Theile des Betriebes einer Vervollkommnung für fähig befunden, doch ist es ihr erschienen, als wenn dadurch nicht so grosse Ersparnisse erzielt werden könnten, um die Gesellschaft zu einer Ermässigung des Gaspreises zu verpflichten.

Die Direction der Gesellschaft hat einen besonderen Dienst eingerichtet, um die Fortschritte zu verfolgen, welche auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung gemacht werden, und um Kenntniss zu erhalten von der Art und Bedeutung der elektrischen Anlagen, welche in Frankreich wie im Auslande in Thätigkeit sind.

Angesichts der Fortschritte der elektrischen Beleuchtung ist die Gasbeleuchtung nicht unthätig geblieben. In den letzten Jahren ist eine grosse Zahl Heissluftbrenner auf dem Platze erschienen, welche durch bessere Ausnutzung der Leuchtkraft des Gases Lichtquellen von grosser Intensität liefern und zugleich eine wesentliche Ersparniss an Gas zur Folge haben. Das Studium der neuen Brennerconstructionen ist ebenfalls dem neuen Dienste übertragen, dessen Bereich noch insofern erweitert werden soll, als er beauftragt werden wird, den Architekten und Unternehmern bei der Einrichtung von Gasbeleuchtungs- und Heizungsanlagen unentgeltlich als Berather zu dienen.

Pinneberg. (Gasanstalt.) Am 27. Juli wurde der Generalversammlung der hiesigen Gasactien-

Digitized by Google

gesellschaft die Abrechnung für das Betriebsjahr 1. Mai 1886/87 vorgelegt und die Dividende pro Actie à M. 112,50 auf 10% festgesetzt. Entgast wurden 489320 kg Kohlen, aus welchen 145807 cbm Gas, 351960 kg Coke, und 22232 kg Theer gewonnen wurden. Aus der Gewinn- und der Verlustrechnung ergibt sich unter anderem für Kohlen eine Ausgabe von M. 7236, für Betriebskosten von M. 4835 und für Bau- und Reparaturkosten von M. 2075. Vereinnahmt wurden für Gas M. 21392, für Coke und Theer M. 4354. Einnahmen und Ausgaben balanciren mit M. 33909. Der Gaspreis beträgt 18 Pf. pro 1 cbm und Rabattsätzen für grössere Consumenten und industrielle Zwecke.

Tivoli. (Elektrische Beleuchtung.) Die öffentliche elektrische Beleuchtung der etwa 10000 Einwohner zählenden Stadt Tivoli in der Nähe Roms ist vielfach in technischen Fachjournalen besprochen, namentlich aus dem Grund, weil bei dieser Anlage zuerst in grösserem Umfang das System der Secundärbatterien Gaulard & Gibbs zur Anwendung kam. Das »Centralbl. der Bauverwaltung« enthält in No. 27 über diese Anlage einen längeren Bericht von Küster, dem wir das Folgende entnehmen.

Mit Ausnahme einiger grösseren Plätze hat man durchweg Glühlichtbeleuchtung gewählt, wohl hauptsächlich, weil die Bogenlichter in den engen Strassen eine zu starke Blendung hervorbringen würden. Bei der Gesammteinrichtung ist das sog. »System Gaulard & Gibbs« befolgt, bei dem die Einzellichter nicht unmittelbar in die von den Dynamos abgehenden Hauptleitungen eingeschaltet sind; letztere erzeugen vielmehr in jeder Lampe einen besonderen Nebenstrom, welcher das Licht gibt. Soviel bekannt, soll der durch diese Umsetzung bedingte Kraftverlust nur 5 bis 7% betragen, während der Vortheil gewonnen wird, dass für den zu jedem Dynamo gehörigen Lampenkreis eine einzige geschlossene Leitung von geringer Stärke (im vorliegenden Falle von 3½ mm Durchmesser bei einer Speisung von rund 200 Lampen zu je 20 Normalkerzen Lichtstärke) genügt. Dabei sind die Lichtquellen von einander völlig unabhängig, so dass ein Verlöschen oder Versagen der einen oder anderen einen nachtheiligen Einfluss auf die übrigen nicht ausübt. Die Anlage besteht aus zwei Turbinen von je 8 H.P. mit 10 m hohem Fall des Wassers und 1,10 cbm Wasserverbrauch in der Secunde; weiterhin sind zwei Dynamos von zusammen einer elektrischen Kraft gleich 100 Pferden, 48 km Leitungsdraht, 350 Glühlampen von 20 bzw. 50 Normalkerzen und 6 Bogenlampen von je 800 Kerzen (System Siemens & Halske) vorhanden, letztere für die städtischen Plätze. Ausserdem dient noch ein sehr starkes Bogenlicht zur abendlichen Beleuchtung des Sibillen-Tempels mit den angrenzenden Grotten und den Plätzen der Wasserfälle.

Die seit ungefähr neun Monaten im Betrieb befindliche Beleuchtungseinrichtung, welche zu ihrer Herstellung eines Zeitraums von 5 Monaten bedurfte, verlangte ungefähr M. 96000 Kosten. Ueber die Betriebskosten wird Folgendes berichtet: Die Stadt musste bisher zur Beleuchtung von Tivoli durch die 125 bis 130 Petroleumlampen jährlich gegen M. 11000 aufwenden; heute zahlt sie an die oben erwähnte Gesellschaft eine feste Summe von M. 14400, wovon M. 8000 für den eigentlichen Beleuchtungsdienst und M. 6400 als Tilgungsgelder gerechnet werden; die Gesammtanlage geht nämlich vertragsmässig nach 20 Jahren in das städtische Eigenthum über.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Aus Hamburg vom 12. August werden Preise wie folgt gemeldet: pro 50 kg August/September M. 12,65, für spätere Monate M. 12, Basis 24½%. Aus London wird gemeldet, dass der Markt in letzter Zeit sehr still, doch die Preise sich gehalten für prompt, für später sind sie gewichen von £ 12 15 sh. auf 12 £ 12 sh. 6 d. Chilisalpeter ist flau und wird notirt 8 sh. 7½ d. pro Centner. Verschiffungen von Ammoniaksalz in grösseren Posten während der letzten Juli-Woche nach Hamburg von London 160 t, von Hull 220 t, von Leith 160 t (nach Stettin 61 t), von Goole 20 t.

Berichtigung.

In dem Aufsatz »Incrustirte Wasserleitungen« von O. Iben in No. 22 d. Journ. ist auf S. 724 Zeile 8 von oben zu lesen: Leitung 2 Länge 270 m (statt 720 m), Alter 29 bis 32 Jahre.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 25. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 809.
Verhandlungen der Hamburger Versammlung.
XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 810.
Bau des Teleskop-Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg. Referent Herr Carl Haase in Hamburg. Mit Taf. VII, VIII und IX.
Untersuchungen über die Amylacetatlampe. Von Dr. E. Liebenthal in Hamburg. S. 814.
Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe. Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg. S. 817.
Ueber Trübungen bei Quellen. Von Culturinspector H. Becker in Mosbach. S. 818.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 824.
Der Eisenbahnunfall bei Wannsee und die Gasbeleuchtung der Personenwagen. S. 831.
Correspondenz. S. 834.
Ausstellung von Gasapparaten.
Literatur. S. 835.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 835.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 837.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 839.
Aachen. Wasserwerk.
Brüssel. Städtisches Gaswerk.
Cottbus. Gasanstalt.
Gütersloh. Wasserversorgung.
Konstantinopel. Wasserversorgung.
Paris. Zum Brande der Komischen Oper.
Petersburg. Preisausschreiben für Beleuchtungsgegenstände.
Pforzheim. Gaswerk.
Prag. Verein für Gasindustrie in Böhmen.
Wien. Verein für Gesundheitstechnik.
Zwickau. Gasgesellschaft.

Rundschau.

In vorliegender Nummer beginnen wir mit der Veröffentlichung der Verhandlungen der Hamburger Versammlung des Vereins. Die Verzögerung der Publication hatte darin ihren Grund, dass wir hofften, die Mittheilungen des Herrn F. Andreas Meyer über die neueren Ingenieurbauten Hamburgs den eigentlichen Fachverhandlungen voranstellen zu können. Leider ist dies nicht möglich gewesen, so dass wir vorläufig diese Lücke offen lassen und uns begnügen müssen, bezüglich des thatsächlichen Inhaltes des einleitenden Vortrages auf die bei C. Meissner in Hamburg erschienene Festschrift hinzuweisen. Den zweiten Vortrag des Herrn C. Haase lassen wir unten folgen und haben der Zeichnung des Teleskopbehälters noch zwei Tafeln hinzugefügt, welche die allgemeine Disposition der beiden Gaswerke Hamburgs darstellen.

Die beiden Abhandlungen über die Amylacetatlampe waren ebenfalls für die Hamburger Versammlung bestimmt; sie bestätigen die grosse Zuverlässigkeit der Lampe innerhalb der für die Praxis in Betracht kommenden Fehlergrenzen und rechtfertigen die wachsende Verbreitung, welche sich dieselbe als Lichtmaass erworben hat. Bekanntlich hat auch die Kerzencommission des Vereins die Lampe als einen geeigneten Ersatz der bisher benutzten Kerzen empfohlen. Von besonderem Interesse erscheint ein Urtheil von Dibdin, dem Chemiker des Board of Trade in London, welcher im Auftrage der englischen Regierung seit 1884 mit der kritischen Prüfung der Lichtmaasse beschäftigt ist, um eventuell an Stelle der längst als unzuverlässig erkannten Kerze eine andere Lichteinheit gesetzlich einzuführen. Von allen vorgeschlagenen Lichtquellen konnten nach den Untersuchungen Dibdin's nur zwei in engere Wahl kommen, weil sie eine genügende Zuverlässigkeit besitzen: die Pentanlampe von Harcourt und die Amylacetatlampe; die letztere hat nach dem Wortlaut des Berichtes »most admirable results« ergeben, und Mr. Dibdin hebt die ausserordentliche Einfachheit und Transportfähigkeit der Lampe hervor. Nur die Farbe des Lichtes scheint ihm nicht die genügende Weisse zu besitzen, weshalb Dibdin der Pentanflamme den Vorzug geben zu müssen glaubt. Wir halten diesen Grund, der bisher von keiner Seite geltend gemacht wurde, vorläufig nicht für durchschlagend genug und bezweifeln sehr, dass der complicirte Pentanstandard sich in England Freunde erwerben wird.

Digitized by Google

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Der Vorsitzende, Herr A. Hegener (Köln), eröffnet die Sitzung um 9¼ Uhr mit einer herzlichen Begrüssung der Fachgenossen und ertheilte das Wort Herrn Senator Dr. Lehmann.

Herr Senator Dr. Lehmann (Hamburg): Hochgeehrte Herren! Im Namen des Senates von Hamburg habe ich die Ehre, die Theilnehmer an der XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in dieser freien und Hansestadt herzlich willkommen zu heissen.

Wer, wie ich, einige Jahrzente zurückdenken kann, wer sich der Zeit vor dem grossen Brande erinnert, der weiss sehr wohl, wie damals unsere Strassen nothdürftig mit Oel beleuchtet waren, wie nur einige kleine Wasserkünste wenigen Bevorzugten das Wasser in die Wohnungen lieferten und eine Kanalisation unseres städtischen Gebietes, welches hauptsächlich in die Flethe entwässerte, kaum in Angriff genommen war. Ihren intelligenten Fachgenossen, meine Herren, verdanken wir eine grossstädtische Gasbeleuchtung, eine Wasserkunst, welche auch die entlegensten Häuser zu versorgen vermag, und ein Sielnetz, um dessen Theilnahme unsere Nachbarstädte sich streiten. Aber es ringt schon die elektrische Beleuchtung mit der Gasbeleuchtung, und der Wasserconsument will sich nicht mehr mit dem ungereinigten Elbwasser begnügen.

Je mehr aber unsere Anlagen der Verbesserung, der Entwicklung fähig sind, desto lebhafter begrüssen wir Ihre Berathungen, welche, Feind des Monopols und des Geheimnisses, Wahrheiten verbreiten wollen, die allen zum Segen gereichen und welche im eminenten Sinne der öffentlichen Wohlfahrt dienen. Sie schaffen immer mehr Klarheit des Lichtes, Reinheit des Wassers und Sauberkeit der Städte. Wir hoffen indess, dass unsere Anlagen, wie sie nun eben sind, unsere Gasanstalt und unsere Stadtwasserkunst, unser Sielnetz doch Ihr Interesse erregen werden; wir hoffen, dass Sie gern auf unsere grossen Hafen- und Zollanschlussbauten Ihre Aufmerksamkeit lenken wollen, und dass Sie schliesslich uns das Zeugniss nicht versagen mögen, dass ein freies bürgerliches Gemeinwesen in besonnenem Fortschritt für sich und das Vaterland Werke zu schaffen bemüht ist, welche ihrem Grundcharakter nach dem allgemeinen Verkehr, dem Handel und der länderverbindenden Schiffahrt, also Allen zu nützen bestimmt sind.

Wenn Sie dann Ihre Erholungspausen unserer freundlichen Umgebung schenken wollen, so wünschen wir, dass Sie mit einem angenehmen Eindrucke von Ihrem hiesigen Aufenthalte in Ihre Heimath zurückkehren mögen, wie wir überzeugt sind, dass Ihre Berathungen für Ihre fachmännischen Bestrebungen wie bisher von dauerndem Nutzen sein werden.

Mit diesen Worten, meine Herren, heisse ich Sie im Namen des Senates von Hamburg in unserer Stadt nochmals aufrichtig und herzlich willkommen (Bravo!).

Vorsitzender, Herr Hegener: Hochgeehrter Herr Senator! Namens der Versammlung danke ich herzlich für Ihre freundliche und für uns so ehrenvolle Begrüssung, welche Sie die Güte hatten, im Namen des Senates von Hamburg auszusprechen. Wir werden bemüht sein, in ruhiger, gemessener Arbeit wie bisher unseren Zielen näher zu kommen, und wir werden auch das Uebrige, was die Stadt Hamburg uns freundlich geboten hat, um die Zeiten der Musse auszufüllen, mit Dank annehmen. Nochmals unseren besten Dank.

Meine Herren! Wir treten in die Tagesordnung ein.

Digitized by Google

Nachdem Herr F. Andreas Meyer seinen Vortrag: »Mittheilungen über die neueren Ingenieurbauten Hamburgs« an Hand zahlreicher Pläne und Zeichnungen gehalten, spricht der Vorsitzende Namens des Vereins dem Redner den verbindlichsten Dank aus und fügt hinzu, dass unser Verein gerade für die Hamburger Anlagen ein ganz besonderes Interesse habe. Die Grossartigkeit dieser Anlagen sei gerade das Motiv gewesen, dass die Versammlung in diesem Jahre nach Hamburg gekommen sei. Redner fährt fort: »Wir wissen es, dass wir hier Anlagen zu sehen bekommen, die in der That dem deutschen Vaterlande zur grössten Ehre gereichen, die so gross, so bedeutend sind, wie sie vielleicht kein anderes Land aufzuweisen hat. Denken wir zu gleicher Zeit an die Inangriffnahme des Nordostseekanals und an die Beziehungen der grossen Wasserstrasse mit den enormen Anlagen, die Hamburg, Deutschlands grösste Hafenstadt, schafft, so glaube ich, dass wir hier vor einem nationalen Werke stehen, welches unser aller Bewunderung nicht nur, sondern unsere vollste Theilnahme als Techniker und als Deutsche hervorruft. Und da glaube ich allerdings, auch noch hinzufügen zu können, dass die Stadt einen guten Griff gethan hat, indem sie den verehrten Herrn Vorredner an die Spitze dieser Arbeiten stellte, der das von dem verstorbenen Vorgänger, dem Herrn Baurath Dahlann, grossartig begonnene Werk in derselben grossen weiten Auffassung übernommen hat und es in demselben Sinne weiter führen wird«.

Der Vorsitzende ersucht hierauf Herrn C. Haase seinen gütigst zugesagten Vortrag zu halten.

Bau des Teleskop-Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg.

Referent Herr Carl Haase in Hamburg.

Mit Taf. VII, VIII und IX.

Auf Taf. VII finden Sie die Zeichnung des Gasbehälters am Grasbrook, der mit seinen 50086 cbm nutzbarem Inhalte als grösster überbauter Gasbehälter auf dem Continente seiner Zeit Aufmerksamkeit erregte. Da ferner dessen Erbauung unter besonders schwierigen Verhältnissen bewirkt werden musste, die auch ausserhalb des Fachkreises Beachtung fanden, so folge ich gerne dem mir ausgesprochenen Wunsche, Ihnen meine Herren Collegen, hierüber heute einige Angaben zu machen. Ich möchte bei diesem Anlasse daran erinnern, dass der Zufall es fügt, dass gerade vor 100 Jahren, 1787, Lavoisier[1]) den ersten Gasbehälter construirte.

Wie viele Verbesserungen hat diese Erstlingsarbeit im Laufe der Zeit erfahren! Von den viereckigen Gasbehältern mit hölzernen Cysternen von Murdoch und Clegg[2]), denen letzterer 1817[3]) die zeltartig zusammenklappenden und dann auch die rotirenden Gasbehälter anreihte, sind zahllose Verbesserungen gemacht worden, wie schon Tabor in einer ganzen Reihe von Kapiteln berichtet. Allerdings finden sich manche Constructionen darunter, die uns jetzt etwas ungeheuerlich erscheinen, wie die des William Stratton, der die Vortheile des Teleskopbehälters bei halber Bassinhöhe der Glocke in eigenthümlicher Weise anstrebte. Auch die Idee, Gasbehälter zu überbauen, ist schon älteren Datums, denn nach Blochmann's Angaben[4]) wollte die Commission in Folge der 1813 erfolgten Explosionen auf dem Londoner Gaswerk in der Peterstreet den dort vorhandenen Gasbehälter von 14000 cbf — 386,6 cbm — Inhalt auf 6000 cbf — 170 cbm — reducirt und überbaut haben.

[1]) Lavoisier, traité élémentaire 1789; Tabor, Gasbeleuchtungskunst 1822 S. 438; Blochmann, Beiträge zur Geschichte der Gasbeleuchtung S. 70.

[2]) Accum, Repertory of arts XXXVII. S. 193.

[3]) Newbigging, 1874 p. 292; Blochmann, S. 70; Tabor, 1822 Theil I und II.

[4]) Blochmann, S. 71.

Digitized by Google

Seinen ersten Teleskop-Gasbehälter erbaute Tait[1]) 1824, sein Patent datirt vom 24. Juni 1824.

Doch zu unserem Grasbrook-Gasbehälter! 1874, als ich die Gasversorgung Hamburgs übernahm, war nur die eine Gasanstalt vorhanden, welche in sieben Gasbehältern 38 100 cbm Gas aufnehmen konnte; zwar befand sich am Dammthor noch ein achter Gasbehälter mit 3450 cbm Inhalt, aber derselbe hatte keinen getrennten Füllungsstrang, und kam deshalb auch weniger in Betracht. Jetzt ist derselbe längst beseitigt.

Da nun aber schon am 19. December 1874 der Gasconsum 89 200 cbm betrug und in den nächsten Jahren auf 103 600 cbm, 107 200 cbm und 112 800 cbm sich steigerte, so musste ernstlich an Abhülfe, d. h. an Beschaffung von Gasbehälterraum, gedacht werden. Aber wie? Der Bauplatz fehlte; auf dem Werke und in der Nähe desselben war überhaupt kein solcher zu beschaffen. Also blieb nur der Ausweg, in weiterer Entfernung Gasbehälter zu erbauen. Jedoch die Nachtheile und steten Mehrausgaben, welche vom Werke entfernt stehende Gasbehälter in sich bergen, veranlassten mich zu weiteren Calculationen, als deren Resultat sich herausstellte, dass der Bau des grossen Gasbehälters am Platze, inclusive Abbruch der vier alten kleinen Behälter, noch um etwa M. 300 000 billiger werden würde, als es die Errichtung einer Gasbehälteranstalt werden musste, zu deren Herstellung die Kosten hinzutraten für das anzukaufende Terrain, dessen Umfriedigung, die Erbauung eines Wärter- und eines Regulierungsgebäudes, der Beschaffung des langen Füllrohrstranges etc.

Die Beseitigung der vier alten unüberbauten Gasbehälter konnte dem Betrieb nur Vortheil bringen, denn bei den hier vorherrschenden Weststürmen erforderten dieselben ganz besondere Aufmerksamkeit, da sie an solchen stürmischen Tagen nicht voll gefüllt werden durften, was im November- und Decembermonate oft besonders störte; trotzdem aber wurden dieselben häufig vom Sturmwind aus den Führungsschienen gedrückt, doch verursachte dies selten Schaden, da die Betriebsbeamten schon zu sehr auf deren Wiedereinbringung mit Flaschenzügen etc. eingeübt waren und alle Vorkehrungen zu diesem Behufe stets bereit lagen. Zudem waren aber auch die auf eingerammten Pfählen fundirten Bassins undicht und hatten bisher allen Bemühungen, sie dicht zu machen, gespottet. Hieraus folgte, dass der neue Gasbehälter zu überbauen sei, und dass der Baugrund besonders vorsichtig behandelt sein wollte.

Ich veranlasste also zunächst Bohrungen, welche bei der allerdings bedeutenden Tiefe von 11 bis 13 m unter Terrain einen guten Baugrund nachwiesen. Dieser so tief liegende gute Baugrund war auch wohl die Ursache, dass man vor meiner Zeit alle Bauten auf dem Gaswerke und in dessen Nähe pilotirt hatte. Aber ein so schweres Gebäude auf eingerammten Pfählen hochzuführen gefiel mir nicht. Ich entschied mich für die solidere Bauart auf festem Grunde, scheute die entgegenstehenden Schwierigkeiten nicht und hatte die Genugthuung, dass die Behörden dem von mir eingereichten Project mit Anschlag zustimmten.

Am 2. Mai 1877 wurden die beantragten Geldmittel bewilligt, am 3. mit der Entleerung der alten Bassins vorgegangen und am 18. Mai der wirkliche Bau mit dem Aufstellen und Senken des ersten Sumpfbrunnens am Rohrschacht begonnen. Leicht wurde derselbe durch die Lette- und Thonschichten, sowie durch die dazwischenliegende, kaum 1 m hohe Torfschicht bis auf den Sand, den eigentlichen Baugrund, gesenkt, dann aber musste, da das Wasser in demselben sich annähernd bis auf den etwa 7 bis 8 m höheren mittleren Elbewasserstand hob, der Sumpfbrunnen belastet und tiefer gebohrt werden. Aber umsonst war unser Bemühen; Tage vergingen, und immer noch nicht war die 2 m weite Vertiefung der Sohle des Sumpfbrunnens, welche ich anstrebte, erreicht, obgleich den Tage geförderten Sandmengen nach das drei- bis vierfache hätte erreicht sein müssen. Ich forschte der Ursache nach, und es ergab sich schliesslich, dass das bei abnehmender Fluth ausgebaggerte Sandquantum bei wiederkehrender Fluth vermöge des Auftriebes durch ander

[1]) Tait, Journ. of arts and sciences, London 1824 (Juni) p. 305.

Digitized by Google

so von unten in den Brunnen gelangten Sand ersetzt wurde. Darauf hin wurde der niedrigste Elbewasserstand in der nächsten Tide abgewartet, dann mit dem Ausbaggern aufgehalten, schleunigst eine bereit gehaltene alte Gasbehälter-Bassinplatte in den Brunnen gestürzt und mit Beton beschüttet.

Am 5. Juli wurde die Locomobile mit der Centrifugalpumpe aufgestellt. Inzwischen waren mit rastloser Thätigkeit die Abbruchs- und auch die Erdarbeiten, soweit irgend thunlich, gefördert worden.

Interessant war die Beseitigung der alten in Cementmauerwerk ausgeführten Bassinmauern. Es wurden 1 bis 1,5 m tiefe Löcher gebohrt, Dynamitpatronen eingesetzt und diese dann hintereinander, mitunter bis zu 20 in einer Periode entzündet, nachdem vorher durch bereit stehende Schutzleute der Verkehr auf der unmittelbar neben dem Bauplatze vorbeiführenden Strasse für diese Zeit sistirt worden war. Bei diesen Sprengungsarbeiten hat sich Herr Gallois ein wesentliches Verdienst erworben.

Die Aushebung der Baugruben und dann das Einrammen der Spundwände in dem unteren Theile derselben erforderte ganz besondere Vorsicht, denn da dieselben annähernd 10 m unter Terrain bei der 69 m im Durchmesser haltenden Baugrube, die theilweise in die Strassenflucht hineinreichte, und dann wieder nur 4½ und 5½ m vom Retortengebäude resp. den anderen Gasbehältern entfernt, eingerammt werden mussten, waren sehr sorgfältig auszuführende kräftige Absteifungen geboten, die wieder die Rammarbeiten sehr erschwerten.

Die Betonirung begann am 3. August. Belehrt durch die Vorkommnisse im Sumpfbrunnen, liess ich beim Eintritt der Ebbe nur ein Stück von etwa 3 bis 4 m Länge zwischen beiden Spundwänden von dem darauf noch lagernden thonigen Boden befreien, die Packschicht aus Ziegelsteinen auf hoher Kante einbringen, abrammen und sofort mit Beton belegen, derart, dass kurz nach Eintritt der Fluth dieser Arbeitstheil fertig gestellt war. Bei der nächsten Tages-Tide erfolgte die Betonirung des zweiten Stückes und sofort bis mit der Einbringung des Schlussstückes die eigentliche Gefahr als überwunden betrachtet werden konnte.

Aber es war auch die höchste Zeit, denn es hatte sich herausgestellt, dass durch die Baugrube seiner Zeit, uns allen unbekannt, ein alter, längst zwar zugeschütteter Priel — Elbearm — führte, dessen sehr durchlässiger Boden unvorhergesehene Wassermassen in den Sumpfbrunnen II leitete. Mit Mühe nur war bisher ein Durchbruch nach der Baugrube durch eine quer daran geschlagene Spundwand abgehalten worden; als aber der thonige Belastungsboden von dem zu betonirenden Schlussstücke abgetragen wurde, erfolgte doch noch ein Durchbruch, richtete jedoch keinen weiteren Schaden mehr an, weil mit grosser Geistesgegenwart Director und Inspector sofort ohne Umstände mit Cement gefüllte Säcke in den aufkochenden Brodem hineinstürzen liessen, bis er gedämmt und in die bisherige Abzugsstelle, den Sumpfbrunnen, zurückgedrängt worden war, worauf die Schlussbetonirung ungestört bewirkt werden konnte.

Die weiteren Arbeiten brachten eigentlich keine wesentlichen Schwierigkeiten mehr und verliefen programmmässig, doch fügte es der Zufall, dass noch, während die oberen Betonlagen eingebracht wurden, einer von unseren hervorragendsten Fachgenossen, Herr Geheimrath W. Oechelhäuser hier durchreiste und den Bau ansah. »Ganz wie ich vor einiger Zeit in England gesehen habe, dort wie hier wurden zu gleichem Zwecke vier alte Behälter geopfert«, waren seine ersten Worte auf dem Bauplatze!« »Bildeten dort auch zwei concentrische Ringe das Bassin, fragte ich?« »Ja«, lautete die Antwort. Hiermit war mein Traum, ein Erstlingswerk geschaffen zu haben, zerstört, Andere hatten vor mir das Gleiche schon ausgeführt.

Doch ich fürchte, unsere Zeit gestattet es nicht, in gleich detaillirter Weise die weiteren Bauvorkommnisse hier darzulegen, und deshalb begnüge ich mich, nur noch anzuführen, dass schon am 29. September das Anspannen der unteren drei Armirungsringe erfolgte,

Digitized by Google

und dass am 8. October mit der Hochführung des Gasbehältergebäudes begonnen und diese ungestört weiter geführt werden konnte, bis am 4. December die Dachgleiche hergestellt war.

Am 24. Januar 1878 morgens 8½ Uhr begann das Aufwinden des eisernen Daches, nachdem dasselbe jedoch erst 5,2 m gehoben war, veranlasste um 1½ Uhr die Ungunst der Witterung Einstellung der Arbeit; am anderen Tage jedoch, dem 25. Januar, wurde nicht nur das Dach ganz gehoben, sondern es wurden auch noch 14 Endsparrensegmente angesetzt. Die dann folgenden günstigen Witterungsverhältnisse gestatteten das Einschaalen und Eindecken des Daches, so dass bereits am 7. März mit der Montage der Gasbehälterglocke begonnen werden konnte, und am 31. August desselben Jahres, also 1878, Gas in den Behälter geleitet wurde.

Demnach war der Bau des Gasbehälters innerhalb der verhältnissmässig kurzen Zeit vom 18. März 1877 bis 31. August 1878, also in 15 Monaten und 13 Tagen, ausgeführt worden, ein Ergebniss, was hauptsächlich nur dem regen Eifer aller bei diesem Bau Betheiligten zugeschrieben werden kann.

Die Betheiligten waren die Herren: F. Stohp, der die Zeichnungen anfertigte, E. Werner, welcher die statischen Berechnungen zu machen hatte, Director G. Wobbe, dem als mein Vertreter in der Oberleitung des Baues der Ingenieur Eyring als Bauführer und der Inspector Diggins assistirend beigegeben waren, während die Herren C. Volbehr und O. Gallois, ersterer für den Behälter, letzterer für das Bassin mit dem Gebäude, die staatsseitlich vorgeschriebene Controle führten, dass auch dem Anschlage gemäss gebaut wurde.

Durch die günstigen Abschlüsse bei damals sinkenden Preisen für Material und Arbeit reducirten sich die für den fertig herzustellenden Behälter mit Gebäude, veranschlagten M. 1205000 bei der Ausführung auf M. 814226,99.

Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass wohl manche der Herren Fabrikanten nur um der Ehre willen, ohne Verdienst Lieferungen übernommen haben, wie die Essener Union, welche für M. 33000 das Dachgesparre lieferte und montirte, und ferner wie Herr Piedboeuf, der gegen mich aussprach, er liefere zum Selbstkostenpreise, um sagen zu können, von ihm sei der grösste überbaute Gasbehälter gemacht worden.

(Fortsetzung der Verhandlungen folgt.)

Untersuchungen über die Amylacetatlampe.

Von Dr. E. Liebenthal in Hamburg.

Unter den bisher in Vorschlag gebrachten Maasseinheiten für Lichtmessungen nimmt die Amylacetatlampe des Herrn von Hefner-Alteneck eine hervorragende Stellung ein. Vielfache Versuche haben gezeigt, dass diese Lampe in absolut zugfreier und reiner Luft und bei Vermeidung irgend welcher Erschütterungen auf längere Zeit ein sehr constantes Licht aussendet. Sie gestattet daher, sobald erst durch geeignete Mittel eine scharfe Einstellung auf die vorgeschriebene Flammenhöhe erreicht ist, eine recht bequeme und sichere Handhabung. Ferner hat sich gezeigt, dass geringe Abweichungen von den vorgeschriebenen Normalen keinen merklichen Einfluss auf die Leuchtkraft der Lampe ausüben. Die dadurch veranlassten Fehlerquellen werden durch die auf 1% geschätzten Beobachtungsfehler überdeckt, die hauptsächlich der Unfähigkeit der Augen entspringen, die gleich starke Beleuchtung zweier Flächen scharf als solche zu erkennen.

Es wurde nun in mir die Aufgabe angeregt, zu untersuchen, in welcher Weise sich die Leuchtkraft bei grösseren Abweichungen von den normirten Dimensionen ändert. Bekanntlich soll die Flammenhöhe 40 mm betragen, und das Dochtröhrchen aus Neusilberblech soll bei einer freistehenden Länge von 35 mm einen inneren Durchmesser von 8 mm und einen äusseren von 8,3 mm besitzen. Ich habe nun die Versuche in der Weise angestellt, dass ich die Höhe der Flamme von 20 bis 60 mm und den Durchmesser resp. die Länge des Dochtröhrchens von 10 bis 6 resp. von 55 bis 15 mm variirte.

Digitized by Google

Zu diesem Zwecke ist die Lampe so eingerichtet, dass sie Dochtröhrchen bis zu einem Durchmesser von 10 mm aufnehmen kann; der aufzusetzende Ring des neuen Modells trägt anstatt der gewöhnlichen Visirvorrichtung eine Millimetertheilung, deren Index zugleich als Visir benutzt wird. Aus verschiedenen später zu erörternden Gründen habe ich mich aber sehr bald entschliessen müssen, von dieser Einrichtung nur zur ungefähren Einstellung Gebrauch zu machen und eine genaue Messung der Flammenhöhe mittels eines Kathetometers vorzunehmen. Als Vergleichslichtquelle diente mir anfangs eine kleine, gut brennende Petroleumlampe von ungefähr 6 Normalkerzen, wobei ich die Versuchsreihe in Gestalt eines Kreislaufes ausführte und aus einer grösseren Reihe von Beobachtungen Mittelwerthe entnahm. Allein die Schwankungen dieser Zwischenlichtquelle erwiesen sich bald als zu grosse im Vergleiche zu denen der zu prüfenden Lampe und besonders die mehrfache Erfahrung, dass die Helligkeit der Petroleumlampe trotz der Constanz der Flammenhöhe eine allmähliche Abnahme erfuhr, veranlasste mich schliesslich, dieselbe durch eine zweite Amylacetatlampe zu ersetzen. Diese war von der zu prüfenden Lampe auf der Bank eines Bunsenschen Photometers in einer Entfernung von 90 cm aufgestellt, in welcher der Schirm noch eine genügende Helligkeit erhielt, während die Nähe des Beobachters keinen störenden Einfluss mehr auf die Empfindlichkeit der Flamme ausübte. Als Beobachtungsraum war mir durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Director Dr. Voller, der mir auch die erforderlichen Apparate bereitwilligst zur Verfügung stellte, der zur ebenen Erde belegene Hörsaal des physikalischen Staatslaboratoriums zugewiesen, der allen Anforderungen an eine gute Ventilation entsprach; indessen liessen sich Erschütterungen nicht immer vermeiden. Die Temperatur des Raumes betrug während der Versuchszeit 18 bis 20° C. Die Beobachtung erstreckte sich jedesmal auf fünf bis sechs Einstellungen des Photometerschirmes, aus denen das Mittel genommen wurde, und zur grösseren Controle wurde unmittelbar vor und nach jeder Beobachtung die Flammenhöhe beider Lampen gemessen. Es ergab sich dabei das interessante Resultat, dass die zur Vergleichung benutzte Lampe bei einer ungefähren Flammenhöhe von 47 mm im Verlaufe von über zwei Stunden im Maximum nur um $^3/_{10}$ bis $^4/_{10}$ mm schwankte, wovon ein Theil vielleicht noch auf Kosten von Messungsfehlern in Folge der nicht ganz sicheren Aufstellung des Kathetometers zu setzen ist.

Was zunächst die Frage nach dem Einfluss der Flammenhöhe betrifft, so war die Versuchsanordnung die folgende. Zunächst wurde die Vergleichslampe auf eine Höhe zwischen 45 und 50 mm eingestellt und etwa 25 Minuten nach dem Anzünden derselben die Untersuchung dergestalt ausgeführt, dass ich die Helligkeiten der zu prüfenden Lampe bei Flammenhöhen in der Nähe der Cardinalpunkte 20, 25 ... 60 mm der Theilung mass und in der Nähe der normalen Höhe drei Bestimmungen machte, um einen möglichst sicheren Werth der Normalflammen in Einheiten der Intensität der Vergleichslampe zu gewinnen. Mittels einer einfachen Interpolationsrechnung wurden sodann die Untersuchungen auf die Cardinalpunkte reducirt. Von einer scharfen Einstellung auf diese Punkte habe ich, wie ich hier gleich bemerken will, als zu zeitraubend, absehen müssen. Die Intensität bei der normalen Flammenhöhe als Einheit genommen, ist das Resultat dieser Ermittelungen das folgende.

Flammenhöhe in Millimetern	20	25	30	35	40	45	50	60
Intensität	0,38	0,55	0,70	0,85	1,00	1,12	1,25	1,50

Hieraus geht hervor, dass die Intensität von 20 bis 40 mm Flammenhöhe in einem schnelleren Tempo als die Flammenhöhe zunimmt und dass sie sich bei grösseren Flammenhöhen, entsprechend den ausführlichen Untersuchungen Giroud's bezüglich der Abhängigkeit der Helligkeit von der Flammenhöhe für das gewöhnliche Leuchtgas proportional der Flammenhöhe ändert, und zwar beträgt die durchschnittliche Veränderung 0,025 pro Millimeter Flammenhöhe. Wenn man also die Leuchtkraft der Normalflamme als Einheit nimmt, so wird man durch einfaches Messen der Flammenhöhe, sofern sie über 40 mm beträgt und unter Benutzung des Factors 0,025 pro Millimeter Differenz gegen 40 mm die Leuchtkraft bei dieser Flammenhöhe berechnen können. Hierbei möchte ich die kurze Be-

Digitized by Google

merkung einschalten, dass es sich vielleicht empfehlen dürfte, bei photometrischen Messungen nur Flammenhöhen über 40 mm, etwa zwischen 45 und 50 mm, in Anwendung zu bringen, da bei diesen das Brennen am gleichmässigsten zu erfolgen scheint, und weil bei gleich grossen Messungsfehlern, die aus diesem mittels der Correction berechneten Werthe der Leuchtkraft von den wirklich stattfindenden relativ um so weniger abweichen, je grösser ihr wahrer Werth ist.

Aus der Thatsache, dass in der Nähe der vorgeschriebenen Normalen einem Fortschreiten um 1 mm Flammenhöhe eine Aenderung von 2,5 % Helligkeit entspricht, folgt ferner, dass man bei genauen Lichtmessungen auf eine scharfe Einstellung der Flammenhöhe zu achten hat. Eine solche ist aber sehr schwer zu erreichen, und erfordert eine sehr sorgfältige, grössere Zeit in Anspruch nehmende Handhabung. Allerdings sind bereits statt der gebräuchlichen Einregulirung der Dochtstellung mittels gezahnter Rädchen andere Constructionen vorgeschlagen, welche eine leichtere und sicherere Einstellung gestatten. Immerhin aber scheint mir die bisher übliche Visirvorrichtung nicht vollständig den an sie gestellten Anforderungen zu genügen. Nach der gegebenen Vorschrift soll man nämlich die Flamme von unten her in der Weise einreguliren, dass die Spitze des hellen Kernes, der ungefähr 0,5 mm unterhalb der Spitze eines schwächer leuchtenden, den Kern umgebenden Saumes liegt, die Visirlinie berührt. Für ein kurzsichtiges Auge, wie das meinige, erscheint nun dieser Uebergang vom Kern zum Saume als ein stetiger, so dass man in Folge dessen genöthigt ist, sich etwas von der Flamme zu entfernen. Dadurch kann aber leicht, besonders wenn das Auge schon etwas ermüdet ist, ein grösserer parallaktischer Fehler entstehen, der auch deshalb sehr leicht auftreten kann, weil der bewegliche Ring nicht immer eine ganz horizontale Stellung einnehmen wird. Auch müsste die Visirlinie genau senkrecht zu ihrem Träger stehen. Um diesen Fehler zu eliminiren, habe ich, wie bereits erwähnt, ein Kathetometer benutzt, mittels dessen sich durch Einstellung auf das Bild der Flammenspitze von unten her eine wünschenswerthe Genauigkeit erzielen lässt. Bequemer zu handhaben dürfte indess das Krüss'sche optische Flammenmaass sein. Doch müssten noch weitere Ermittelungen darüber angestellt werden, inwieweit durch diese optischen Hülfsmittel der Saum der Flamme absorbirt wird.

Auf Grund mehrfacher Besprechungen mit Herrn Dr. Krüss machte dieser nun den Vorschlag, ein kleines optisches Flammenmaass direct an der Lampe anzubringen[1]). Er hat mir bereits ein solches zur Verfügung gestellt, mit dem sich sehr gute Beobachtungen machen lassen. Mittels eines kleinen Trägers wird dasselbe am Rande des Reservoirs befestigt und liefert ein Bild des oberen Theiles der Flamme, deren Spitze bei normaler Höhe, den mittleren 40 mm-Strich der festen Milchglasplatte berührt, die eine Millimetertheilung von 30 bis 50 mm besitzt. Diese Methode ist nicht nur frei von parallaktischen Fehlern, sondern hat auch noch den Vorzug, dass man auch Flammenhöhen von 30 bis 50 mm in den Kreis der Untersuchung zu ziehen vermag. Ein an dem Flammenmaasse angebrachter, grösserer Schirm dient zum Schutze gegen die durch die unmittelbare Nähe des Beobachters entstehende Luftbewegung. Ich halte das neue Flammenmaas für eine sehr wesentliche Verbesserung, welche dem Beobachter manche Unannehmlichkeiten ersparen und in ihm das Gefühl der Sicherheit erhöhen wird. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch den Vorschlag machen, die Axe der Regulirvorrichtung zu verlängern, um die durch die Hand hervorgerufene Wärmeausstrahlung und Luftbewegung nach Möglichkeit unschädlich zu machen.

Sodann habe ich die Leuchtkraft der Lampe auch für den Fall geprüft, dass ich den Durchmesser des Dochtröhrchens um 2 mm vergrösserte und verkleinerte. Es ergab sich dabei das überraschende Resultat, dass ich in beiden Fällen im Vergleiche zur Normallampe eine Schwächung um ungefähr 1 % zu constatiren hatte. Die vorgeschriebene Dimension würde also gerade einem Maximum der Intensität entsprechen.

[1]) Vgl. unten S. 817. D. Red.

Ferner zeigten die Versuche, dass ein Dochtröhrchen von 55 resp. 35 mm freistehender Länge 4% mehr resp. 5% weniger Licht als die Normallampe lieferte, was im Mittel eine durchschnittliche Veränderung der Helligkeit von etwas über $^{9}/_{10}$% für 1 mm Veränderung in der Höhe des Dochtröhrchens ergibt. Auch dieses Resultat war mir überraschend, da ich vermuthete, dass die Leuchtkraft so lange ungeändert bleiben werde, als der Docht noch im Stande sei, das Leuchtmaterial im Ueberschusse über die verbrennende Menge emporzusaugen. Wahrscheinlich dürfte die festgestellte Thatsache darin ihren Grund haben, dass eine Veränderung der Heizfläche eine Aenderung der Helligkeit in demselben Sinne zur Folge hat.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen geht also hervor, dass man beim Abmessen der Dimensionen des Dochtröhrchens nicht allzu ängstlich zu sein braucht, dass man dagegen, etwa unter Benutzung eines kleinen optischen Flammenmaasses, ganz besonders seine Aufmerksamkeit auf die Herstellung der richtigen Flammenhöhe zu lenken oder die oben angeführte Correction von 0,025 auf 1 mm Differenz gegen 40 mm in Rechnung zu ziehen hat, falls man sich mit einer ungefähren Einstellung begnügt, was als das bequemere Verfahren den Vorzug verdienen dürfte.

Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe.

Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Das richtige Einvisiren der Spitze der Flamme der Amylacetatlampe auf das von Hefner-Alteneck angegebene Flammenmaass macht oft einige Schwierigkeiten und ermüdet vor Allem das Auge des Beobachters in unnöthiger Weise. Bedeutend verbessert ist diese Einstellung allerdings bereits durch den dem neuesten Modell der Lampe auf Vorschlag von Buhe beigegebenen Schirm[1]), welcher den grössten Theil der Flamme abblendet und nur einige Millimeter der Spitze sichtbar lässt. Aber noch bequemer wird die sichere Einstellung durch folgende kleine Vorrichtung, welche sich leicht auch nachträglich an jede Amylacetatlampe anbringen lässt, ohne deren sonstige Einrichtung zu stören.

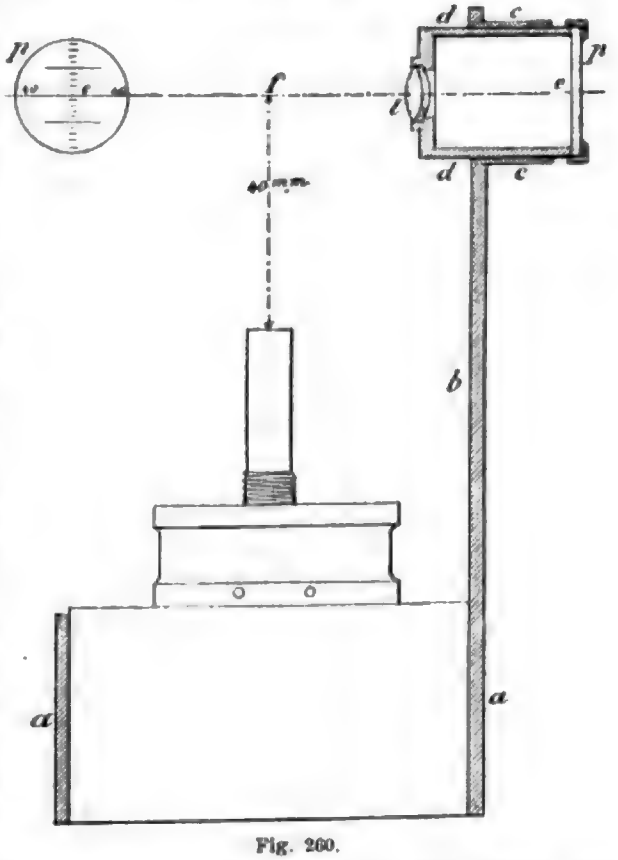


Fig. 260.

Ein an einer Seite aufgeschnittenes und dadurch etwas federndes Rohr *a a* wird über den unteren Theil der Lampe geschoben. An der einen Seite trägt es eine Verlängerung *b* von der Breite des Buhe'schen Schirmes, welche auch hier als Schirm zur Abblendung der Flamme dient. In das obere Ende dieses Schirmes ist ein kurzes Rohr *c c* befestigt, in welchem sich ein zweites Rohr *d d* schiebt. An dem vorderen Ende ist eine achromatische Linse *l* angebracht, an dem hinteren eine matte Glasplatte *p* mit einer Millimetertheilung. Der mittlere Strich dieser Theilung liegt in der optischen Axe *e f* dieser Linse, und ausserdem hat diese Axe einen Abstand von 40 mm über dem obersten Rande des Dochtröhrchens der Lampe.

Das Rohr *d d* wird in dem äusseren Rohre *c c* so verschoben, dass das Bild *e* der Flammenspitze *f* scharf auf der matten Glasplatte *p* eingestellt ist; in dieser Stellung können

[1]) D. Journ. 1887 S. 493.

Digitized by Google

die beiden Rohre durch eine Schraube gegen einander befestigt werden. Die Flammenhöhe wird dann so regulirt, dass die Spitze des Flammenbildes gerade den 40-Strich der Theilung berührt. Diese Einstellung ist eine sehr sichere und angenehme, Parallaxe ist ausgeschlossen, da das zu messende Bild und der Maassstab in einer und derselben Ebene liegen.

Ueber Trübungen bei Quellen.

Von Culturinspector H. Becker in Mosbach.

Bei jeder Wasserversorgung ist es von grosser Wichtigkeit, für Beschaffung von Wasser zu sorgen, das keinen Trübungen unterworfen ist. Wenn auch die meisten Trübungen der Quellen nicht derart sind, dass sie beim Genusse des Wassers direct schädlich wirken, so ist es doch in hohem Grade unangenehm, trübes Wasser zum Kochen und Trinken verwenden zu müssen, und wird daher heutzutage bei jeder richtigen Wasserversorgung verlangt, dass das Wasser stets hell und klar ist.

Um hierüber vor der Ausführung einer Wasserleitung vollkommene Sicherheit zu erlangen, ist es nothwendig, dass die Quellen, welche man für eine Wasserversorgung in Aussicht nimmt, insbesondere auch nach dieser Richtung hin genau beobachtet werden.

Man muss somit besonders im Frühjahr, bei Schneeabgang und nach starken Regengüssen, eine besondere Beobachtung der Quellen auf ihr Verhalten bezüglich Trübungen vornehmen. Aber auch hiermit ist man noch nicht vollständig sicher, Quellwasser zu erhalten, das keinen Trübungen unterworfen ist, denn es können durch die Art und Weise der Fassung Trübungen hervorgebracht werden bei Quellen, die früher nie trüb beobachtet wurden.

Unter Umständen ist es auch möglich — diese Frage wird man sich bei vorkommenden Trübungen stets vorlegen müssen —, durch geschickte Fassung einer Quelle oder durch Vorsichtsmaassregeln irgend welcher Art die bei den Quellen beobachteten Trübungen zu heben.

Zweck dieser Zeilen ist die Besprechung der bei Beurtheilung von Fragen dieser Art in Betracht kommenden Gesichtspunkte.

Zunächst gibt es Trübungen bei Quellen, die durch äussere Umstände, Düngung, Wässerungen, Zuflüsse irgend welcher Art hervorgerufen werden. Es sind dies somit Trübungen, welche an sonst reinem Quellwasser durch fremde Beimengungen entstehen. Man muss hier unterscheiden solche Trübungen, die im Quellgebiete selbst entstehen, und solche, welche durch Verunreinigung des geschlossenen unterirdischen Wasserlaufes eintreten. Der erste Fall liegt überall da vor, wo in dem Niederschlagsgebiet der Quelle sich menschliche Wohnstätten befinden, oder Aecker und Wiesen, die zeitweise stark gedüngt werden, und wo ausserdem die übrigen Verhältnisse des Quellgebietes derart sind, dass bei stärkeren Niederschlägen eine genügende Oxydation der organischen Stoffe im Boden nicht stattfinden kann. In solchen Fällen werden gewöhnlich kurze Zeit nach erfolgten stärkeren Niederschlägen Verunreinigungen des Wassers der betreffenden Quellen eintreten, die sich mehr oder minder durch Trübungen bemerkbar machen.

Solche Trübungen und Verunreinigungen lassen sich nicht heben, soferne nicht die Ursache der Verunreinigung ganz bestimmt ermittelt werden kann.

Quellen, deren Niederschlagsgebiet durch die Abfälle menschlicher Wohnstätten inficirt ist, sollten eben einfach von der Verwendung ausgeschlossen werden. Anders verhält es sich, wenn die Verunreinigung des Quellwassers durch Zuflüsse verursacht wird, die auf den geschlossenen unterirdischen Lauf der Quelle einwirken.

Dieser Fall tritt ein, wenn z. B. in der Nähe eines unterirdischen Quellenlaufes ein undichter Dohlen, eine Strassenrinne, eine undichte Jauchegrube, ein Bach, ein Wassergraben od. dgl. sich befindet, wobei ein directer Zufluss, eine Vereinigung mit dem unterirdischen Wasserlauf nachgewiesen werden kann.

In allen solchen Fällen wird die Verunreinigung und Trübung nur zeitweise eintreten, und wird man dieselbe auf bestimmte Ursachen zurückführen können, deren Beseitigung gewöhnlich im Bereiche der Möglichkeit liegen dürfte. Hierher gehört auch der manchmal vorkommende Fall, dass sich Wasser eines Baches in Klüfte versenkt und weiter unterhalb an geeigneten Punkten als Quelle zum Vorschein kommt.

In einem solchen Falle hat man natürlich kein Mittel, etwa vorkommende Trübungen verhindern zu können.

Besondere Erwähnung verdient hier der vielfach vorkommende Fall, dass eine Quelle Q (Fig. 261) das Resultat des Zusammentreffens mehrerer wasserführenden Schichten ist, von denen eine oberflächlich verläuft und nach starken Regengüssen trübes Wasser beileitet.

Ist z. B. $a\,a$ die Hauptwasserader, die sich auf einer weitausgedehnten wasserundurchlassende Schichte gebildet hat, und befindet sich über derselben ziemlich oberflächlich eine schwache, vielleicht nicht sehr ausgedehnte, ebenfalls undurchlassende Ablagerung $b\,b$, so wird nach Regenfällen aus der Schichte $b\,b$ trübes Wasser abfliessen, das unterirdisch mit der Ader $a\,a$ sich vereinigt und eine Trübung der Hauptquelle Q veranlasst.

Durch Fassung der Quelle im Berge (bei Q_1) und Ableitung des oberflächlichen Wassers $b\,b$ erhält man dann die Quelle rein.

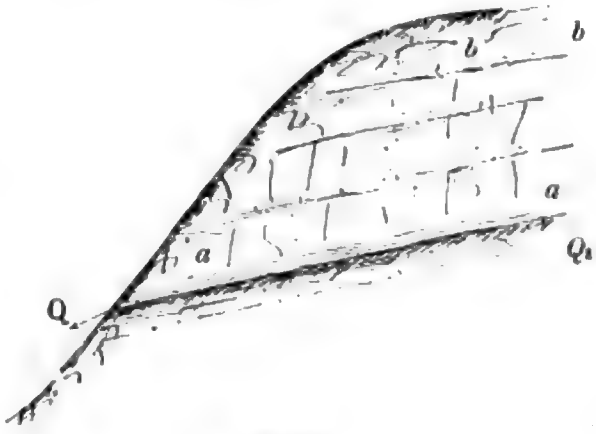


Fig. 261.

Es ist überhaupt bei jeder Quellenfassung nicht genug zu empfehlen, bei unterirdischen Spaltungen der Wasserader sämmtliche Seitenzuflüsse gesondert zu beobachten, da es sehr oft vorkommt, dass die Trübungen bei Quellen nur durch eine einzige solcher Seitenader verursacht wird, während alle anderen Adern hell bleiben.

Gräbt man nach vorausgegangenen starken Niederschlägen, so lässt sich das Verhalten der einzelnen Quellenadern unmittelbar beobachten. Gräbt man aber in Zeiten anhaltender Trockenheit, so ist es zweckmässig, abzuwarten, bis erhebliche Niederschläge fallen, um dann das Verhalten der einzelnen Quelladern kennen zu lernen.

Dem Verf. ist es schon bei mehreren Quellenfassungen gelungen, früher beobachtete Trübungen durch vorsichtige Ableitung der die Trübung verursachenden Adern wegzuschaffen.

Eine zweite Ursache von Trübungen kann darin liegen, dass die Niederschläge, welche die betreffenden Quellen bilden, nicht genügend filtrirt werden, weil entweder die Massen, welche auf der wasserundurchlassenden Schichte liegen, nicht mächtig genug sind, um eine genügende Filtration zu bewirken, oder dieselben vermöge ihrer Beschaffenheit durch starke Zerklüftungen nnd Spalten rasch grössere Mengen der Niederschläge in die Tiefe versinken lassen.

Hier hat man also Quellen vor sich, die so lange hell sind, als dieselben durch das allmähliche Abtropfen des Wassers aus den Poren der auf der wasserführenden Schichte ruhenden Masse gespeist werden; sobald aber grössere Niederschläge eintreten, die Gelegenheit haben, durch die grösseren und kleineren Klüfte direct in die Tiefe zu gelangen, laufen derartige Quellen stark trüb. In solchen Fällen hat man entweder ganz oberflächlich sich bildende Quellen vor sich, die sich gewöhnlich durch starkes Abnehmen im Sommer, sowie grosse Temperaturschwankungen bemerkbar machen, oder es handelt sich um Quellen, deren Niederschlagsgebiet bis zur wasserführenden Schichte aus stark zerklüftetem Gestein (Muschelkalk, Buntsandstein, weisser Jura) besteht.

Derartige Quellen, die sich stets durch erhebliche Schwankungen in der Ergiebigkeit bemerkbar machen, verbessern zu wollen, bzw. sich Mühe zu geben, die Trübungen wegzuschaffen, ist unnütze Arbeit. Es ist dies überhaupt nicht möglich.

Eine dritte Hauptursache der Trübungen von Quellen ist das Mitreissen und Loslösen von thonigen und erdigen Bestandtheilen auf der wasserführenden Schichte selbst.

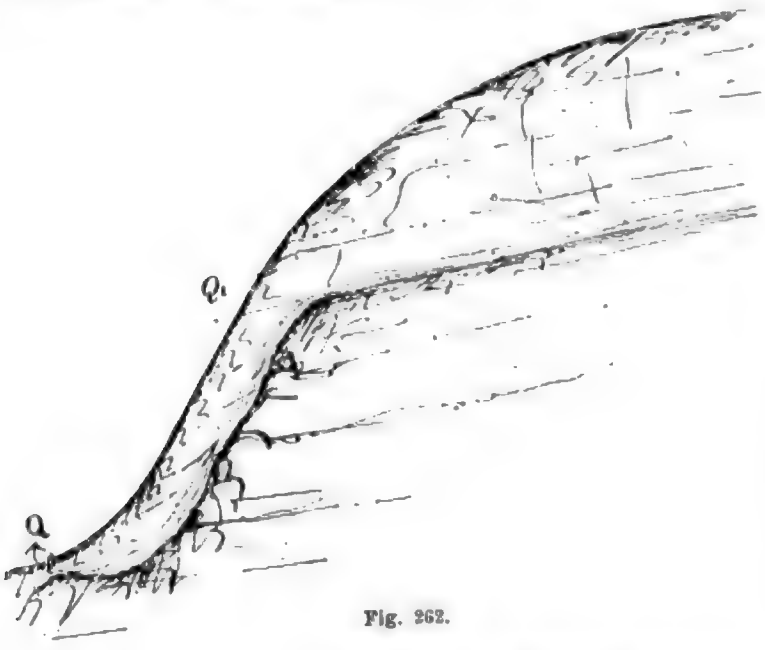


Fig. 262.

Die versickernden Niederschläge gelangen vollständig filtrirt und hell bis zur wasserundurchlassenden Schichte. Diese wasserundurchlassenden Schichten sind meistentheils fette, zähe Thonschichten oder Bänke, die mit Thonmassen bedeckt sind. Im Buntsandstein sind es die manchmal sehr starken, rothen Thonschichten, die das weitere Versinken des Wassers verhindern, in der Muschelkalkformation die Wellenkalke und Anhydritschichten, deren Klüfte und Höhlungen durch einen zähen, grauen, bläulichen oder gelblichen Thon ausgefüllt werden.

Wenn diese Schichten einen solchen Verlauf haben, dass das auf denselben sich ansammelnde Wasser einen freien Auslauf hat (Fig. 261), so werden sich, sofern dieselben ein erhebliches Gefälle haben, sobald ein aussergewöhnlicher Wasserandrang eintritt, in Folge der vermehrten Geschwindigkeit Thontheilchen ablösen, von dem Wasser mitgerissen, welcher Umstand mehr oder minder zu Trübungen der Quelle Veranlassung gibt.

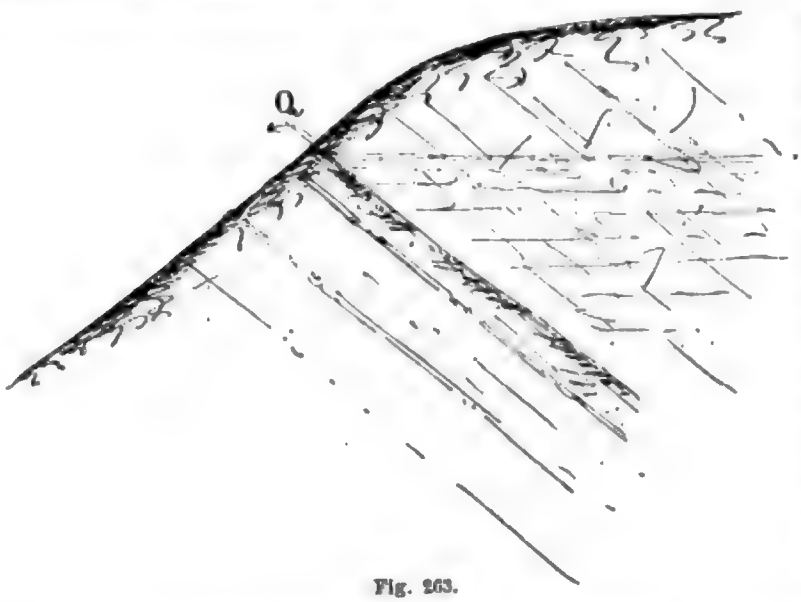


Fig. 263.

Ist die Entstehungsursache der Trübungen einer Quelle nach Lage der Verhältnisse auf solche Weise zu erklären, so ist es gewöhnlich unmöglich, Abhülfe zu schaffen; es müsste denn der Fall vorliegen, der allerdings hier und da vorkommt, dass, wie Fig. 262 zeigt, die wasserundurchlassende Schichte unterirdisch einen unregelmässigen Lauf zeigt, etwa dadurch, dass die Schichten durch eine Senkung gegen ein Thal zu sich rasch absenken, wobei durch höhere Fassung der Quelle — bei Q_1 — diejenige Strecke der wasserführenden Schichte eliminirt würde, in welcher die Trübungen entstehen. Der unterirdische Verlauf der wasserundurchlassenden Schichte ist überhaupt von erheblichem Einflusse auf das Verhalten der Quellen.

Verläuft die Schichte — wie Fig. 261 zeigt — mit gleichmässigem Gefälle der Thalwand zugeneigt, so sind bei gleichzeitigem Vorhandensein der früher erwähnten zer-

klüfteten Beschaffenheit der die Niederschläge empfangenden Masse Trübungen am ehesten möglich.

Verläuft die Schichte — wie Fig. 263 zeigt — der Thalwand abgeneigt, einfallend, so bildet die Quelle den Ueberlauf einer grösseren unterirdischen Wasseransammlung. In diesem Falle sind Trübungen viel weniger denkbar.

Hat man aufsteigende Quellen vor sich, deren Bildung aus Fig. 264 ersichtlich sein möge, oder bilden die wasserundurchlassenden Schichten — wie Fig. 265 zeigt — in ihrem Verlaufe Becken oder unterirdische Reservoirs, in denen die versickernden Niederschläge sich ansammeln und Gelegenheit haben, etwaige Sinkstoffe abzulagern, so werden gleichfalls stärkere Trübungen zu den Seltenheiten gehören.

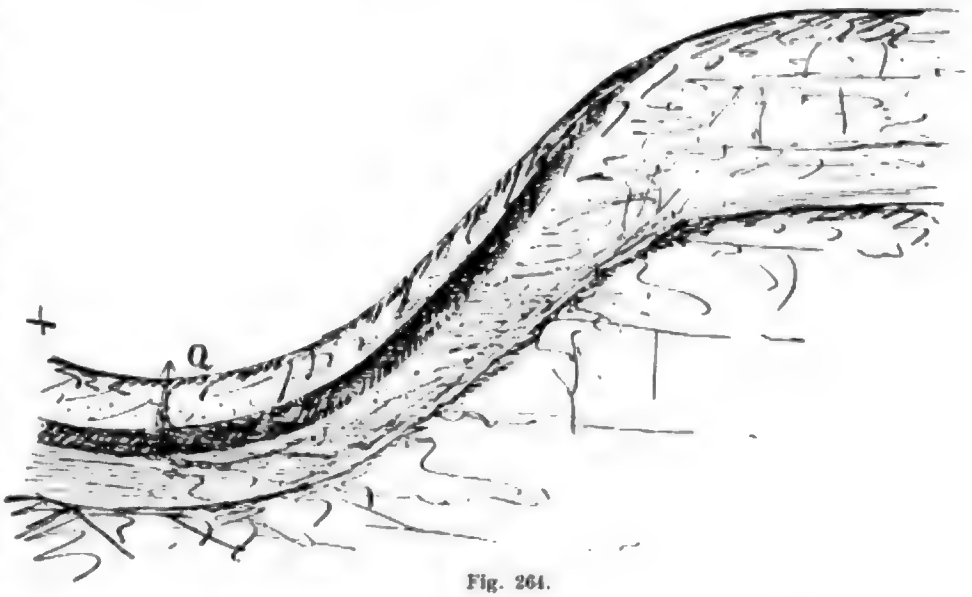


Fig. 264.

Hier dürfte auch eine Andeutung hierüber Platz finden, wie es kommt, dass durch Veränderungen, welche in der Höhe des Auslaufs einer Quelle bei Fassungsarbeiten vorgenommen werden, manchmal entweder auf die Dauer oder wenigstens auf Jahre hinaus stärkere Trübungen einer Quelle, die früher nur in ganz geringem Grade bemerkbar waren, hervorgerufen werden können.

Wenn eine Quelle Q (Fig. 266) durch irgend welche Thalablagerungen an der Stelle ihres Austrittes aufgestaut wird, so bildet sich je nach dem Gefälle der wasserundurchlassenden Schichte durch den Rückstau eine unterirdische Wasseransammlung $Q\ Q_1\ Q_2$, deren Ueberlauf die Quelle Q bildet.

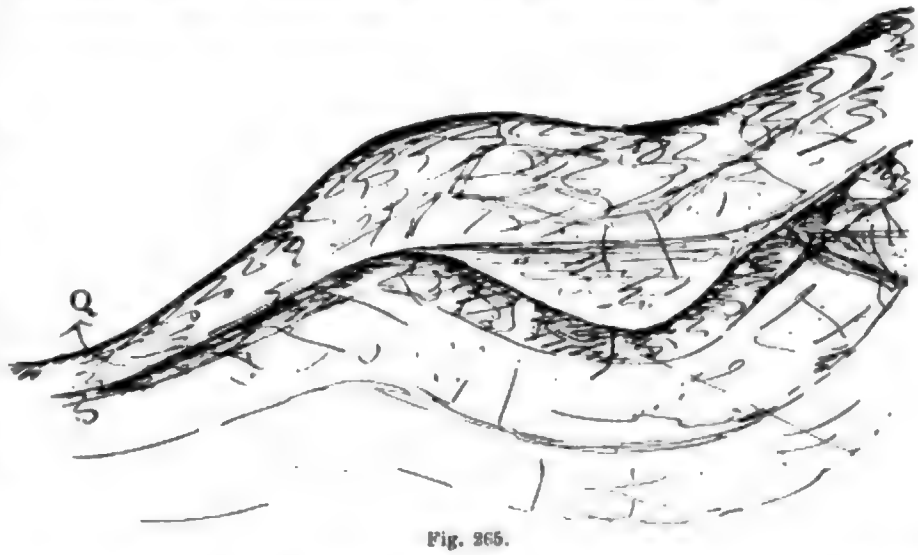


Fig. 265.

Wird nun durch die Fassung die Quelle tiefer, etwa bei Q_2, zum Ausflusse gebracht, so entleert sich das unterirdische Reservoir, lässt aber in allen Klüften und Spalten Ablagerungen von Schlamm und Thontheilchen zurück, die dann bei jedem stärkeren Wasserandrang mitgerissen werden und so Trübungen der Quelle verursachen. Diese Trübungen können lange andauern, werden aber mit der Zeit abnehmen. Auch ist es denkbar, dass durch die grössere Geschwindigkeit, die in Folge der Senkung der Austrittshöhe der Quelle hervorgerufen wird, Abstürze ($Q_2 - Q_3$) in der wasserführenden Schichte entstehen, welche so lange zunehmen, bis ein gewisser Gleich-

Digitized by Google

gewichtszustand hergestellt ist. Auch hierdurch können in Folge der fortgesetzten Auswaschungen auf lange Jahre hinaus Trübungen entstehen.

Ein ähnlicher Fall ist folgender: In der Juramergelformation hatte man eine Quelle Q (Fig. 267) zu fassen, welche am Fusse eines Hanges aus dem vorgelagerten Gerölle und Schutt hervordrang. Man schnitt neben der Quelle an, erhielt dieselbe tiefer; sie trübte aber, was früher nicht vorkam. Die Ursache hiervon war, dass die Quelle alles feine Material der ganzen Umgebung nach und nach fortgeschwemmt und in der Geröllmasse abgelagert hatte. Sobald dieselbe bei Q_1 herauskam, fing das Auswachsen der Schuttmassen an.

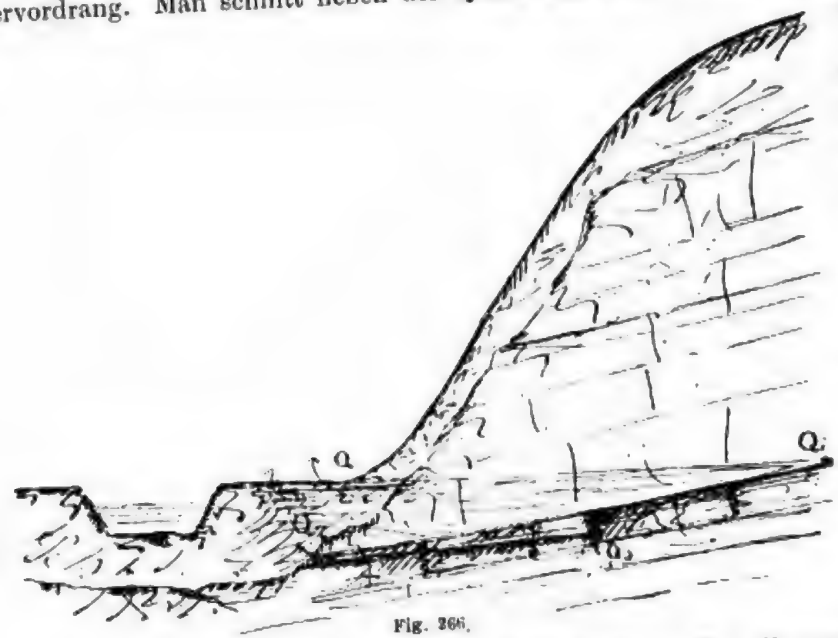


Fig. 266.

Solchen Quellen muss man bei richtigen Fassungen stets in den Berg hinein nachgehen, um sie beim Austritt aus dem Felsen (bei Q_2) fassen zu können.

Bei einer natürlich unterirdisch aufgestauten Quelle sollte man daher immer vorsichtig sein bei der Fassung, und insbesondere vermeiden, durch erhebliche Vertiefung des Quellaustritts Veränderungen im Innern der Massen des Quellgebiets hervorzurufen.

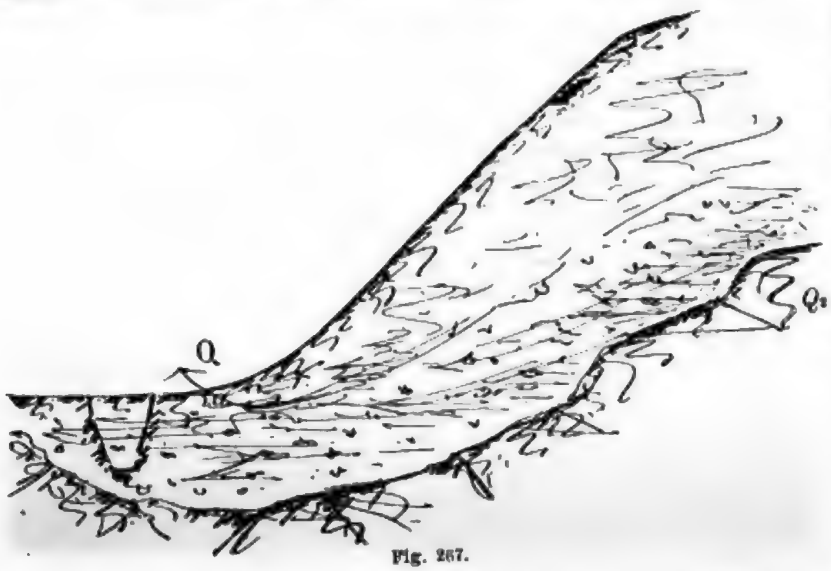


Fig. 267.

Eine vierte Möglichkeit der Entstehung von Trübungen bei Quellen liegt darin, dass geschlossene Quellen unterirdisch entweder in Klüften oder in mit Gesteinstrümmern oder losem Gerölle bedeckten Thälern noch längere Strecken dahin fliessen, bevor sie irgendwo zu Tage treten, oder dass sie sich im lockeren Boden, der das Ausgehende der wasserundurchlassenden Schichte bedeckt, höhlenartig Wege bahnen und so im angeschwemmten Gelände nur einige Meter unter der Oberfläche dahin fliessen, bis sie an einem geeigneten Punkte ans Tageslicht treten. Solche Quellenläufe machen sich vielfach durch Erdfälle bemerkbar, die durch das trichterförmige Einfallen von lockeren Massen, unter denen die Quelle in höhlenartigen Gängen hinfliesst, entstehen. Solche Quellen können von Natur aus ganz klares und helles Wasser liefern, sobald dieselben aber in das lockere Erdreich oder in den aufgeschwemmten Boden gelangen, verschaffen sie

sich möglichst viel Gefälle, bilden Abstürze und schwemmen, besonders wenn sie mehr Wasser als gewöhnlich führen, die lockeren Bodenbestandtheile mit sich fort.

Gelingt es, die Quellenadern oberhalb der Erdfälle bzw. da zu fassen, wo dieselben das eigentliche Quellgebiet verlassen und in das aufgeschwemmte Gelände eintreten, so wird man gewöhnlich auch die Trübungen damit wegschaffen. Dieser Fall kommt öfters auch dann vor, wenn eine Quelle, wie Fig. 262 darstellt, z. B. am Gesimse einer Thalwand entspringt, aber hier nicht eigentlich zu Tage tritt, sondern unterirdisch in einer mit Schutt bedeckten Terrainfalte die Thalwand hinabfliesst und irgendwo am Fusse des Hanges zu Tage tritt.

In solchen Fällen wird man stets gut thun, die Quellen oben (bei Q_1) zu fassen, wo die wasserführende Schichte austritt; man wird dann Trübungen eher vermeiden können.

Je nach der geologischen Formation, in welcher die Quellen entstehen bzw. sich bilden, ist der Charakter der vorkommenden Trübungen wieder ein verschiedener. Im Urgebirge kommen Trübungen sehr selten vor, da einestheils die diese Massen nach allen Richtungen reichlich durchziehenden Klüfte selten dazu geeignet sind, dem Wasser freien, ungehinderten Abfluss zu gewähren und anderntheils die Verwitterungsproducte des Urgebirges sehr gut filtriren.

Im Buntsandstein kommen Trübungen ziemlich häufig vor, besonders in den oberen Sandsteinpartien, wo die die Klüfte erfüllenden Thonmassen sich bei stärkerem Wasserandrange leicht lösen und eine röthliche Färbung des Wassers hervorrufen.

In den Muschelkalkstufen begegnet man den Trübungen am häufigsten. Es gibt aber auch vielfach Quellen in der Muschelkalkformation, die gar nicht trüben, und solche, die nur eine leichte bläuliche Färbung annehmen. Es finden diese verschiedenen, mehr oder weniger starken Trübungen ihren Grund in den ausserordentlich häufigen Zerklüftungen des Gesteins, die mehr oder weniger mit erdigen oder thonigen Massen ausgefüllt sind. Im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass die stärkeren Quellen in dieser Formation besonders Trübungen ausgesetzt sind.

Das Versinken von Bächen und Wiedererscheinen des Wassers derselben als Quellen kommt bei dieser Formation besonders häufig vor.

Im Keuper kommen Trübungen hier und da bei Quellen aus dem Schilfsandstein vor.

Im Lias werden Trübungen seltener beobachtet, was wohl daher rührt, dass die einzelnen Schichten nicht sehr mächtig sind.

Auch im braunen Jura werden Trübungen seltener beobachtet.

Der weisse Jura verhält sich bezüglich der Trübungen ähnlich wie der Hauptmuschelkalk, jedoch sind die Trübungen gewöhnlich nicht so stark wie im Muschelkalk. Gewöhnlich lässt sich nur eine bläuliche Färbung bemerken, diese tritt aber mehr oder minder auch bei jeder Quelle aus dem Jura bei vermehrtem Wasserzuflusse ein, ohne dass dagegen etwas zu machen wäre. Treten dagegen stärkere, schmutzig gelbliche Trübungen auf, wie sie beim Muschelkalk vorkommen, so ist gewöhnlich darauf zu rechnen, dass ein Zusammenhang mit irgend einem oberflächlichen Wasserlauf stattfindet, in welchem Falle man durch genaues Studium des Quellgebietes manchmal Abhülfe schaffen kann.

In den tertiären und quartären Gebilden werden Trübungen weniger beobachtet; die Wassersammler sind dort mehr zum Filtriren vereigenschaftet als die zerklüfteten Massen der früheren Formationen.

Zur richtigen Beurtheilung einer Quelle, insbesondere auch zur Prüfung der Frage über die etwaige Entstehungsursache zeitweise eintretender Trübungen ist es nothwendig, die Temperatur der Quelle, etwaige Temperaturschwankungen und die Ab- und Zunahme des Wasserquantums längere Zeit zu beobachten.

Gewöhnlich zeigen Quellen, welche regelmässig Trübungen bei starkem Wasserandrang ausgesetzt sind, auch stärkere Schwankungen in der Ergiebigkeit und der Temperatur.

Digitized by Google

Je dichter und gleichartiger die Massen sind, welche die Niederschläge zu passiren haben, bis sie auf die wasserundurchlassende Schichte gelangen, je weniger Möglichkeit vorhanden ist, dass die Niederschläge durch Zerklüftungen rasch in die Tiefe sich versenken können, je mehr die versinkenden Wasser durch Zwischenschichten zurückgehalten und im weiteren Versinken aufgehalten werden, je länger der Weg ist, den die Wasseradern unterirdisch zurückzulegen haben, um auf die sie ans Tageslicht führende Schichte zu gelangen, um so weniger werden Trübungen zu befürchten, um so normaler wird die Temperatur der Quelle, und um so gleichmässiger deren Ergiebigkeit sein.

Quellen, die nach stärkeren Niederschlägen rasch zunehmen und in trockenen Zeiten rasch auf einen in Allgemeinen gleich bleibenden niederen Stand heruntergehen, sind gewöhnlich auch Trübungen unterworfen.

Quellen deren Temperatur über der normalen Quellentemperatur liegt, kommen gewöhnlich aus grossen Tiefen, und ist daher nicht anzunehmen, dass dieselben Trübungen ausgesetzt sind.

Stehen die bei einer Quelle vorkommenden Trübungen nicht einigermaassen in nachweisbarer Wechselbeziehung mit den Niederschlägen und den Temperaturen der Luft, sondern treten diese Erscheinungen mehr unregelmässig, ungesetzmässig auf, so hat man es meistentheils mit äusseren Ursachen, Zuflüssen u. dgl. zu thun, welche diese Trübungen verursachen.

In solchen Fällen wird man also eher auf die Möglichkeit rechnen dürfen, Abhülfe schaffen zu können.

Aus diesen wenigen Darlegungen geht hervor, wie mannigfaltig die Erscheinungen sind, die bei dem Vorkommen von Trübungen und bei der Frage, ob man dieselbe durch eine zweckmässige Art der Fassung oder durch irgend welche andere Arbeiten heben kann, auftreten.

Diese Zeilen machen natürlich nicht im Entferntesten Anspruch auf Vollständigkeit, sondern es sollen nur Andeutungen der etwa bei solchen Fragen in Betracht zu ziehenden Gesichtspunkte sein. Jedenfalls ist es nothwendig, um solche Fragen gründlich behandeln zu können, das ganze Quellgebiet eingehend zu studiren, sich über die Art der Entstehung der Quelle vollkommen klar zu werden und sich eine längere Reihe von Beobachtungen insbesondere auch der Temperaturen zu verschaffen, da das Verhalten der Quellen bezüglich ihrer Temperatur und der Schwankungen in der Ergiebigkeit Wegweiser sind, wenn immer möglich, die Ursachen der Trübungen einer Quelle erforschen zu können.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Die Ueberführung von Ferrocarbonat in Ferrihydrat erfolgt durch einige der im Wasser bisweilen vorkommenden Mikroorganismen, in deren Membranen, Scheiden und Zoogloeen sich die braunen unlöslichen Eisensalze ablagern. Diese Ablagerung findet bereits während des Lebens der Organismen statt und ist deshalb wohl als eine Lebensäusserung dieser Spaltpflanzen aufzufassen. Hierher gehört die zu den Scytonemeen unter den Spaltalgen gehörige Lyngbya ochracea und von den pleomorphen Bacterien Cladothrix dichotoma und Crenothrix polyspora. Die letztere ist schon wiederholt in verschiedenen Städten, wie Berlin, St. Petersburg, Lyon, durch ihre enorme Vermehrung zu einer der schlimmsten, bisweilen den Bestand und Gebrauch der Leitungen in Frage stellenden Calamitäten geworden.

Etwas ähnliches ist bis jetzt nur noch von einem zu den Saprolegnien gehörigen Wasserpilze, Leptomitus lacteus bekannt geworden. Nach Göppert hatte sich dieser Pilz 1852 in einem ca. 1000 Fuss langen, 8 Fuss breiten Mühlgraben, welcher die Abwasser einer

Melassefabrik ca. ½ Meile oberhalb Schweidnitz aufnahm und in die Weistritz führte, derart vermehrt, dass der Boden dieses Baches wie mit Schaffliessen belegt aussah. Von diesem Mühlgraben aus setzte sich aber diese Vegetation in die Weistriz selbst fort und bedeckte oberhalb der Stadt einen Raum von 10000 qf, verstopfte die Rohre der Wasserkunst, so dass das Wasser in stinkende Fäulniss überging und zu Trink- und Gebrauchszwecken vollständig unbrauchbar wurde.

In den Fällen der Verunreinigungen durch Crenothrix und Leptomitus handelte es sich um Wasser, welches nach seiner Herkunft und seinem chemischen Verhalten zur Wasserversorgung von Städten dienen konnte und musste. Dass in stagnirendem Wasser die Vegetationen von Spaltalgen und Pilzen regelmässig grosse Dimensionen erreichen und die verschiedenartigsten Combinationen bilden können, schliesst Wasser dieser Herkunft von der Wasserversorgung aus. Aber diese Zersetzungen sind doch mehr quantitativ als qualitativ von denen verschieden, welche auch im Wasser vor sich gehen, welche zur Wasserversorgung in Frage kommen, und können deshalb bei eingehenden Studien nicht ganz unberücksichtigt bleiben.

Ein sehr häufiger Befund in Wasser sind noch Pigmentbacterien. An die meisten derselben knüpft sich kein besonderes Interesse. Nur der von mir aus Wasser cultivirte, altbekannte M. prodigiosus und der aus Wasser gewonnene b. violaceus sind wegen ihrer auffallenden Farbe und der von ihnen veranlassten Wirkung auf Milch etwas interessanter. Eine aus Wasser gezüchtete Stäbchenart ist vielleicht hier noch zu erwähnen; dieselbe wächst im Inneren der Gelatine als gelbe, kugelige Colonie und bildet an der Oberfläche eine blattförmige, in allen Regenbogenfarben irisirende Colonie, welche später unter Verflüssigung der Gelatine wieder schwindet. Die Bacterienpigmente bilden sich in der Regel an der Oberfläche und unter reichlichem Luftzutritt, nur das Spirillum rubrum von Esmarch bildet seine Farbe nicht an der Oberfläche sondern im Inneren, bei Beschränkung oder Abwesenheit von Luft.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung der wichtigeren Ermittelungen ergibt sich, dass wir an der Hand der Reinculturen der einzelnen Organismen schon einen etwas besseren Einblick in die complicirten Zersetzungsprocesse in Erde und Wasser gewonnen haben. Eines geht, wie ich dies besonders der Anaerobiosetheorie der Gärung gegenüber schon früher[1]) hervorgehoben habe, als wichtigstes leitendes Princip hervor, dass jeder dieser Organismen, mag er nun eine ächte naturhistorische Art oder nur eine Spielart, eine Modification sein, seine Wirkung im Sinne einer typischen, specifischen Zersetzung äussert. Durch das Neben- und Nacheinanderauftreten und Wirken verschiedener derartiger specifischer Organismen entstehen dann die complicirten, von Fall zu Fall so mannigfach wechselnden Processe, welche wir spontan auftreten sehen. Aus dieser Vielheit heben sich nur einige allgemeine Factoren etwas mehr hervor und zwar die Oxydations- und Reductionsprocesse, die Anhydritbildungen und die Hydratationen, die Temperatur, die Reaction des Substrates, die Qualität und Concentration des Nährmaterials, die Anwesenheit oder Abwesenheit von Sauerstoff und der Kampf ums Dasein, welchen die Organismen unter einander führen.

Bei dem Einflusse der verschiedenen Agentien ist für uns eine Voraussetzung selbstverständlich, dass jede Erklärung der Umsetzungen im Sinne unserer modernen Naturanschauungen eine dynamische sein muss. Dieser Standpunkt war für die Gärungs- und Fäulnissvorgänge schon von Willis angedeutet und von Stahl klar durchgeführt und zum Theil durch schematische Gruppirungen demonstrirt worden. Alle späteren Erklärungsversuche von Bezelius, Liebig und die scheinbar ganz neue Theorie von Naegeli sind darüber nicht hinausgekommen, zum Theil sogar hinter Stahl zurückgeblieben mit dem einzigen, für das Princip selbst aber gleichgültigen Unterschiede, dass sich diese

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1884 No. 48.

Digitized by Google

späteren Versuche und Theorien auf die von Lavoisier reformirte antiphlogistische Theorie der Chemie stützen konnten.

Ein in molecularer Umsetzung begriffener Körper wirkt auf einen Körper ein, welcher einer molecularen Umlagerung fähig ist. Dieser Anstoss bewirkt so lange Verschiebungen der Moleküle, Atome oder Atomgruppen, bis ein neuer Gleichgewichtszustand mit relativ grösserer Stabilität der Atomgruppirung erreicht hat. Dies ist aber durchaus nichts, was die Gärungsvorgänge von anderen chemischen Processen unterscheidet, so dass auch Liebig keinen Augenblick anstand, rein chemisch-physikalische Processe in seiner Gärungstheorie ebenso zu behandeln. Ob ein solcher Anstoss durch in Umsetzung, in Bewegung begriffene Atomgruppen eines anorganischen Moleküls veranlasst wird oder durch die Bewegung organischer Moleküle bei der Ernährung und Athmung, ist im Principe das Gleiche.

Erfahrungsgemäss erfährt derselbe Körper, z. B. Traubenzucker, nicht mit jeder beliebigen Hefe dieselbe Zersetzung, sondern er bildet je nach dem Anstoss verschiedene Hauptproducte, wie Alkohol, Buttersäure, Milchsäure. Es ist sogar nicht ein sicherer Fall bekannt, dass ein und derselbe Körper durch verschiedenartige biologische Impulse immer dieselbe Umlagerung erfährt, dieselben Producte bildet. Als Möglichkeit können wir ja immerhin daran denken, dass bei der Gleichgewichtsänderung eine einfache Umlagerung direct vorgebildeter Atomgruppen eines Moleküls sich einstellt. Oefter aber handelt es sich um eine vollständige Neuanordnung der Atome eines Moleküls. Wenn man die Schwere der chemischen Eingriffe bedenkt, welche erforderlich sind, um rein chemisch-physikalisch etwas ähnliches zu bewirken und an die hohen Dissociationstemperaturen denkt, so kann man sich eine ungefähre Vorstellung von der Wirkung der Lebensthätigkeit der Mikroorganismen machen, welche die enormen Zersetzungen fast unsichtbar vollbringen.

Diese Punkte genauer festzustellen, scheint mir für die nächste Zeit die Hauptaufgabe der chemischen Forschung in der Gärungsphysiologie zu sein. Nach dieser Hinsicht will ich nur anführen, dass kürzlich E. Duclaux[1]) ermittelte, dass manche gärungsfähige Körper bei Verwendung der verschiedensten Sauerstoffquellen immer dieselben Producte lieferten. Andere Körper lieferten bei verschiedenen O-Quellen verschiedene Producte, z. B. Milchsäure gab unter dem Einflusse der Insolation mit Luftsauerstoff Essigsäure, mit Sauerstoff aus Quecksilberverbindungen aber Buttersäure.

Die Wichtigkeit der Qualität des biologischen Anstosses geht ausserordentlich weit. So können nicht nur bestimmte Körper durch verschiedene Hefen ganz verschiedene Umsetzungen erfahren — aus Zucker kann durch verschiedene Mikroorganismen bald Alkohol, bald Buttersäure, bald Milchsäure entstehen, aus Glycerin bald Buttersäure, bald Butylalkohol, bald Aethylalkohol — sondern derselbe Mikroorganismus hat die Tendenz, soweit dies irgend chemisch möglich ist, aus verschiedenen Körpern dasselbe Hauptproduct zu bilden, z. B. spalten die anaerobiotischen Buttersäurebacillen aus Zucker Buttersäure und Butylalkohol, aus Glycerin Buttersäure und daneben Butylalkohol, Propylglycol und Milchsäure. Eine wenigstens scheinbare Ausnahme hiervon hat Fitz früher mitgetheilt, indem dieselbe Bacterienart aus milchsaurem Kalk buttersauren Kalk, dagegen aus weinsaurem Kalk Essigsäure als Hauptproduct bildete.

Bei den Oxydationsprocessen werden Spannkräfte in lebendige Kräfte übergeführt, es tritt Wärme auf, bei den Reductionsprocessen werden lebendige Kräfte in Spannkräfte verwandelt, und Wärme als solche verschwindet. Die Hydratation, die Spaltung unter Wasseraufnahme, verläuft nach dieser Hinsicht wie ein ächter Oxydationsprocess, indem dabei nach v. Rechenberg[2]) Wärme frei wird, und die Anhydritbildung schliesst sich den Reductionsprocessen an. Die Hydratation und Oxydation führen complicirte Moleküle in die einfacheren bis einfachsten stabilen Verbindungen über, so dass die Richtung

[1]) Comptes rendus 1887 T. 104.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie Bd. 22 S. 226.

dieses Processes eine zerstörende ist. Die Anhydritbildung und Reduction sind Theilerscheinungen der »chemische Arbeit« leistenden synthetischen, complicirte Moleküle aus den einfacheren und einfachsten Verbindungen aufbauenden Thätigkeit. Nun überwiegen bekanntlich in der Pflanze die synthetischen Reductionsprocesse und die Anthydritbildungen, aber die destruirenden Oxydationsprocesse existiren daneben und machen sich nach der berühmtesten Entdeckung auf diesem Gebiete, der Pflanzenathmung durch Ingen-Housz und nach den späteren Ermittelungen von Saussure, Liebig, Garreau in der Athmung bemerkbar. Aber auch Hydratationen spielen im Leben der Pflanze, bei der Keimung, den Wanderungen der Stärke eine sehr bedeutende Rolle, und die Hydratationen der insectenfressenden Pflanzen und die Eiweiss peptonisirenden Eigenschaften mancher Pflanzensäfte verwischen nach dieser Richtung die Grenze gegenüber dem thierischen Stoffwechsel noch mehr.

Bei den Thieren herrschen die destruirenden Oxydationsprocesse und Hydratationen vor, aber daneben spielen auch die Reductionen in den Geweben eine grosse Rolle. Die Anhydritbildung ist eine sehr häufige Erscheinung, welche sich z. B. in der Rückbildung von Eiweiss aus Pepton, von Fett aus fettsauren Alkalien, vielleicht auch von Glycogen, Dextrin, Tunicin aus Zucker bemerkbar macht. Vielleicht muss auch die Bildung des Harnstoffs als eine Anhydritbildung aus kohlensaurem Ammoniak aufgefasst werden. Derartige Anhydritbildungen im Thierkörper durch das »intacte Organgewebe« bezeichnete Schmiedeberg[1]) — eine contradictio in adjecto — geradezu als »synthetische Oxydationen«.

In Bezug auf den Stoffwechsel ist die Grenze zwischen thierischen und pflanzlichen Protoplosma gar nicht so scharf gezogen, wie es früher in den Abhandlungen über den Kreislauf des Stoffes hingestellt wurde. Dem thierischen und pflanzlichen Protoplasma kommt nur in verschiedenen Graden der Ausbildung die gleiche Fähigkeit der Synthese und Analyse, der Reduction und Oxydation, der Anhydritbildung und der Hydratation zu. Diese Fähigkeiten finden wir bei den Mikroorganismen, speciell den Bacterien, noch näher vereinigt und auf der anderen Seite oft auch fast ebenso scharf geschieden wie bei höheren Pflanzen oder Thieren.

Im Allgemeinen finden wir bei den meisten Bacterien, ebenso wie bei den chlorophyllosen Pilzen und den Thieren, den analytischen Oxydationsstoffwechsel entwickelt, durch den die complicirten Verbindungen zerstört und in die einfacheren übergeführt werden. Gerade hierdurch werden die Mikroorganismen im Kreislaufe des Stoffes zu dem wichtigsten Mittelgliede zwischen Thier- und Pflanzenleben. Aber viele der Bacterien, welche diese Art des Stoffwechsels ausüben, können ebensogut gerade umgekehrt aus den einfacheren und einfachsten Verbindungen ihre Körpersubstanz aufbauen und bei einigen der Wasserbacterien in einem Grade, welcher die gewöhnlichen Anschauungen über Stoffwechsel ganz illusorisch macht.

In Bezug auf die Synthese der Albuminate hat sich ergeben, dass die meisten Bacterien den Stickstoff hierzu mindestens als Ammoniak vorfinden müssen. Viele der Bacterien, welche auch Salpetersäure verwenden, müssen dieselbe erst zu Ammoniak reduciren, und nur ein kleiner Theil der Bacterien kann den Stickstoff der Salpetersäure assimiliren, ohne die Salpetersäure zu reduciren. Bei den höheren Pflanzen hat sich gerade umgekehrt für die Eiweisssynthese die Verwendung der Salpetersäure als die wichtigere weiter entwickelt.

In Bezug auf die Synthese der Kohlehydrate durch Mikroorganismen kommen einige Anhydritbildungen in Frage. So kommen im Inneren vieler Bacterien nach Marchand glänzende Körperchen vor, welche sich mit Jod intensiv gelb färben. Hierher gehört auch die Granulosebildung in den Buttersäurebacterien und den Fäden von Leptothrix buccalis, die Entstehung von Pilzcellulose aus Zucker bei Hefen.

Eine wirkliche Synthese von Kohlenstoff sollen nach Cohn und Naegeli die Bacterien wegen ihres Mangels an Chlorophyll nicht ausführen, wenn der Kohlenstoff in Form

[1]) Archiv für experimentelle Pathologie 1881 Bd. 14 S. 288.

Digitized by Google

von Kohlensäure geboten wird, wohl aber, wenn er in höheren Verbindungen, z. B. in weinsaurem Ammoniak, geboten wird. Aber diese schärfste Grenze zwischen chlorophyllhaltigen und chlorophyllfreien Protoplasma existirt nicht. Heräus ermittelte, dass eine der nitrificirenden Bacterien sich in üppigster Weise in Lösungen entwickelte, welche den Kohlenstoff in Form von Ammoniumcarbonat enthielt, ohne aber diese merkwürdige Erscheinung befriedigend erklären zu können.

Diese Beobachtung, für welche Heräus keine Erklärung zu geben vermochte, frappirte mich so, dass ich sie noch etwas weiter verfolgte. Eine der nitrificirenden Bacterien vermochte in der That bei Lichtabschluss und bei diffusem Tageslichte zu vegetiren, und es bildete sich dabei aus dem Kohlenstoff des kohlensauren Ammoniaks ein der Cellulose sehr nahestehendes Kohlehydrat durch Synthese. Da dieselbe Art aber auch nitrificirte und bei ihrer Vermehrung ein Kohlehydrat bildete, wenn Chlorammon gegeben, und Kohlenstoff nur als absorbirte CO_2 vorhanden sein konnte, so liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass diese nitrificirenden Bacterien überhaupt den Kohlenstoff der Kohlensäure zur Synthese von Kohlehydraten verwenden können. Wenn ich auch zunächst von dem letzteren, noch nicht genau genug verfolgten Verhältnisse absehe, so habe ich doch in der ersten Beobachtung einen directen greifbaren Ausgangspunkt für die phyletische Entwicklung der Chlorophyllfunction gewonnen. Das Chlorophyll ist in seiner ausgebildeten Form ein auch morphologisch differenzirtes Derivat der Albuminate. Durch das Mittelglied des Etiolin wird seine Function als eine quantitative Steigerung einer noch nicht specifisch differencirten Protoplasmafunction charakterisirt. Das specifische, als qualitativ different imponirende Chlorophyll muss sich als eine besondere Anpassungserscheinung durch quantitative Steigerung einer dem noch nicht differenzirten Protoplasma zukommenden Wirkung entwickelt haben.

Hier gibt uns nun endlich die Chlorophyllwirkung ohne Chlorophyll, wie sie von den nitrificirenden Bacterien ausgeübt wird, eine Möglichkeit des Verständnisses auf dem Wege der Induction. Die vollendete Chlorophyllfunction der Pflanzen vollzieht sich nur im Lichte, die Wirkung des weniger leistungsfähigen Etiolin ist hiervon nicht abhängig, und die Chlorophyllwirkung der Bacterien ist ganz unabhängig vom Lichte, so dass auch nach dieser Richtung die vollendete Chlorophyllwirkung nur als eine quantitative Steigerung auf dem Wege der Anpassung erscheint. Bei der vollendeten Chlorophyllwirkung tritt der in Freiheit gesetzte Sauerstoff in den Dienst des grossen Kreislaufes des Stoffes, indem aus wässriger Kohlensäure entsteht:

$$H_2CO_3 = CH_2O + O_2.$$

Das Formaldehyd CH_2O liefert direct durch synthetische Vergrösserung ein Kohlehydrat $C_6H_{12}O_6$, und daraus entsteht durch Anhydritbildung $C_6H_{10}O_5$ oder, wenn man dem Formaldehyd in wässriger Lösung die Formel $CH_2(OH)_2$ gibt, so entsteht durch eine erste Anhydritbildung $6\,CH_2(OH)_2 - 6\,H_2O = C_6H_{12}O_6$ und durch weitere Anhydritbildung $C_6H_{10}O_5$, während der frei gewordene Sauerstoff zur Athmung der Thiere disponibel wird.

Bei den nitrificirenden Bacterien wird der durch die Spaltung der Kohlensäure und die Spaltung des Kohlehydrats freie Sauerstoff zur Oxydation des Ammoniaks verwendet, was man vielleicht durch folgende Formeln versinnbildlichen kann:

$$\text{I. } (NH_4)_2CO_3 = 2\,NH_3 + CH_2O + O_2$$
$$\text{II. } CH_2O \cdot 6 = C_6H_{12}O_6;\ C_6H_{12}O_6 - H_2O = C_6H_{10}O_5$$
$$\text{III. } NH_3 + 2\,O_2 = HNO_3 + H_2O.$$

Dieses Beispiel zeigt zugleich, wie sich nicht nur die Synthese von Kohlenwasserstoffen aus dem Kohlenstoff der CO_2, sondern auch die Fähigkeit der Sauerstoffübertragung, die sog. Oxydationsgärung, gleichfalls als eine einfache Anpassungserscheinung der Ernährung darstellt.

Mit dieser Auffassung der Entwicklung der specifischen Chlorophyllfunction aus der noch nicht morphologisch differenzirten Fähigkeit des Protoplasma zur Synthese von Kohle-

hydraten aus einfachsten Kohlenstoffverbindungen dürfte vielleicht auch die Beobachtung von Engelmann etwas grösseres Interesse erwecken, nach der einzelne Chlorophyllkörner einer zerrissenen Zelle wie selbständige Zellbestandtheile oder freilebende Zellen noch eine Zeit lang Sauerstoff ausscheiden.

In dem Falle der nitrificirenden Bacterien wirkt demnach das lebende Protoplasma, oder vielleicht auch nur Theile, Granula, desselben, wie ein Sauerstoffträger. Umgekehrt hatte Altmann[1]) aus der einheitlichen Auffassung des Zellbegriffes deducirt, dass, wenn das Chlorophyllkorn eine Wirkung wie ein Sauerstoffträger ausübt, dann die Annahme erlaubt sei, dass auch andere Zellgranula die Fähigkeit besitzen könnten, als Sauerstoffträger zu functioniren, wobei vielleicht der Sauerstoff nicht frei zu werden brauche, sondern sofort zu einer Oxydation Verwendung finden könne.

Die Synthesen und Reductionen unter dem Einflusse des Chlorophyll sind demnach phyletisch mit den ihnen in der ausgebildeten Form entgegenwirkenden Oxydationsvorgängen in einem innigen Zusammenhange und zeigen, wie auch auf dem Gebiete der Differenzirung der Functionen nur kleine quantitative Steigerungen nach der einen oder anderen Richtung schliesslich zu weit gehenden qualitativen Differenzen führen können.

Das in der Morphologie durchgreifende Gesetz von der Differenzirung der Formen auf dem Wege kleiner quantitativer Veränderungen gilt demnach auch auf dem weniger durchsichtigen Gebiete der vergleichenden Biologie.

Neben dieser für die vergleichende Physiologie wichtigen Chlorophyllwirkung ohne Chlorophyll hat sich bei den Bacterien bereits ächtes Chlorophyll entwickelt, und zwar kennen wir bis jetzt zwei chlorphyllführende Arten, eine arthrospore und eine endospore Stäbchenart. In diesen Fällen verläuft die Synthese schon ganz ebenso, wie bei höheren Pflanzen und ist von der synthetischen Wirkung der übrigen Bacterien schon scharf als eine differencirte Function geschieden.

Diese mit der Ernährung zusammenhängenden Hydratationen haben für das theoretische Verständniss der Zersetzungen eine Zeit lang eine grosse Bedeutung in Anspruch genommen. Gestützt auf die Beobachtung, dass man aus den Zellen von Thieren und Pflanzen Derivate von Eiweisskörpern, ungeformte Fermente, organische Contactsubstanzen, Zymasen, Enzyme, gewinnen konnte, welche von den producirenden Zellen getrennt, ausserhalb der Organismen wie einfache chemische Verbindungen wirkten, hatte besonders Liebig die Ansicht entwickelt, dass nicht die lebenden Hefen das für die Gärung Wichtige sind. Besonders gestützt wurde diese Ansicht noch dadurch, dass es auch gelang, aus der Alkoholhefe ein solches Enzym, das Invertin, zu isoliren. Ohne Rücksicht darauf, dass in allen diesen Fällen diese trennbaren Enzyme nur Hydratationen bewirken, dass es in keinem Falle gelungen war, die eigentliche Gärwirkung von den lebenden Hefen zu trennen, hatten später besonders Traube und Hoppe-Seyler diese Ansicht gehalten und weiter entwickelt, dass auch eigentlich jede Gärwirkung auf eine von den Gärungszellen trennbare, rein chemische Wirkung bezogen werden müsse.

Vom biologischen Standpunkte scheint mir bei Berücksichtigung des Gesammtstoffwechsels diese Ansicht nicht zutreffend zu sein. Die eigentliche Protoplasmawirkung, wie sie sich im Stoffwechsel der festen, flüssigen und gasförmigen Bestandtheile ausspricht, ist überall in erster Linie an das lebende Protoplasma gebunden und nicht von demselben trennbar. Die Enzymwirkung tritt uns überall nur als eine besondere Anpassungserscheinung an die Ernährung entgegen, welche sich von Fall zu Fall ganz verschieden ausgebildet hat und in verschiedenen Graden von den Hydratationen ausübenden Zellen getrennt hat. Wir finden von den an das Protoplasma gebundenen Hydratationen bis zu den von trennbaren Enzymen ausgeübten Hydratationen alle möglichen Uebergangsformen.

[1]) Studien über die Zelle 1886.

Digitized by Google

Jede Assimilation von festen Albuminaten oder Kohlehydraten im Inneren von Amoebenzellen ist in ihren Anfangsstadien eine Hydratation ohne Enzyme. Speciellere Beispiele von Hydratationen ohne Bildung von trennbaren Enzymen hat Kruckenberg bei niederen Seethieren nachgewiesen, und ich habe dies für Hydratationen der Milchsäurebacterien gezeigt. Schon hieraus geht hervor, dass der besonders von Duclaux vertretenen Ansicht, nach welcher wenigstens jede von Bacterien ausgeübte Hydratation durch trennbare Enzyme bewirkt wird, keine durchgreifende Gültigkeit zukommt. Bei der Enzymwirkung specifischer Drüsenproducte der höheren Thiere hat man vielfach Beobachtungen gemacht, welche auch morphologisch beweisen, dass die Enzymwirkung sich aus einer Protoplasmawirkung entwickelt hat und als eine Anpassungserscheinung für sich betrachtet werden muss. Von den Pankreaszellen lässt sich im lebenden Zustande gar kein Enzym, sondern nur eine Vorstufe, ein Zymogen, gewinnen, und Haidenhain zeigte, dass gewissen, in den Pankreaszellen vorhandenen Körnern, welche Ogata beim Froschpankreas durch eine besondere Färbung kenntlich machen konnte, besondere Beziehungen zu dem gelösten specifischen, enzymhaltigen Pankreassecrete zukommen.

Bei den specifische Enzyme bildenden Schleimdrüsen und Labdrüsen ist es festgestellt, dass die Bildung der specifischen, Hydratationen ausübenden Secrete unter partieller Necrose der Zellen durch eine Metamorphose des körnigen, protoplasmatischen Zellkörpers erfolgt. Die enzymhaltige, Hydratationen ausübende Magenflüssigkeit der Fische ist eigentlich nur eine an Zellen und Zellderivaten reiche Schmiere.

Wir finden Enzymbildung, welche noch streng im Dienste der sie bildenden Zellen steht und die Hydratation nur im Maassstabe der Ernährungsbedürfnisse dieser Zellen ausübt. Der erste Grund zur Entwicklung dieser Wirkung scheint mir besonders im Auftreten einer Membran zu liegen, welche es nicht mehr gestattete, feste Albuminate etc. direct in die Zellsubstanz aufzunehmen und dort zu verarbeiten.

Mit der morphologischen Differencirung der Zellen und Gewebe wurde von einzelnen Zellen diese Fähigkeit weiter entwickelt und bei der Ernährung in den Dienst aller Zellen des Körpers gestellt, aber in den verschiedenen Graden der Ausbildung. Einige der wichtigeren Hydratationen vermögen aber auch bei den complicirtesten Organismen mit weit geführter Arbeitstheilung der einzelnen Zellen immer noch die verschiedensten Zellen gelegentlich auszuüben, wie man dies bei der Resorption von pathologischen Producten in allen Geweben beobachtet; die amöboiden, weissen Blutkörperchen besitzen die Fähigkeit der diastatischen Wirkung.

Die Enzymwirkung anderer Zellen wurde weiter ausgebildet, indem sie in den Dienst des grossen Kreislaufes des Stoffes zwischen Thier und Pflanzen trat. Dies gilt von vielen der durch Bacterienenzyme ausgeübten Hydratationen, und besonders von der Hydratation des Harnstoffs. In diesem Falle wurden die Hydratationen, sonst nur Mittel zum Zwecke der Ernährung der die Enzyme bildenden Zellen oder der Körperzellen, im grossen Stoffkreislaufe des Stoffes selbst zum Zwecke.

Aus dieser möglichst kurzen Darstellung meines biologischen Standpunktes dürfte wohl hervorgehen, dass eine befriedigende Erklärung der Hydratationen durch Enzyme nur gewonnen werden kann, wenn man dieselben als eine besondere Anpassungserscheinung an den Stoffwechsel betrachtet und phyletisch herleitet aus Functionen, welche dem lebenden Protoplasma zunächst in noch nicht differencirter und nicht trennbarer Form innewohnen. Hieraus ergibt sich aber als nothwendige Consequenz, dass man die noch immer und überall an das lebende Protoplasma gebundene eigentliche Gärwirkung nicht von einer Wirkung ableiten kann, welche selbst, wie die Enzymwirkung, eine abgeleitete Function ist. Man kann nicht die Gärwirkung aus der Enzymwirkung, sondern viel eher die Enzymwirkung als einen Specialfall aus der Gärwirkung herleiten, ebenso wie chemisch-physikalisch die Hydratation nur einen Specialfall der Oxydationen bildet.

Der Einfluss der Temperatur macht sich besonders in einem Sommermaximum und einem Winterminimum geltend, wie dies bereits in einem früheren Abschnitte zahlenmässig dargelegt wurde. Besonders auf einige der anaerobiotischen Arten macht sich die Steigerung der Temperatur oft in sinnfälliger Weise bemerkbar. Man sieht z. B. an flachen Tümpeln, Gräben mit Schmutzwässern im Hochsommer, wenn die Hitze auf solchem Wasser brütet, die Sumpfgasgärung alle anderen Processe qualitativ überwiegen.

Der Einfluss der Reaction des Nährbodens, sauer, neutral oder alkalisch, macht sich im Allgemeinen dahin geltend, dass bei alkalischer Reaction die Bacterien, bei saurer die Pilze begünstigt sind. Auch unter den Bacterien machen sich Differenzen geltend. Manche sind schon gegen geringe Aenderungen der alkalischen Reaction empfindlich, z. B. die Koch'schen Spirochaeten, während bei anderen, z. B. den Finkler'schen Spirochaeten, dies viel weniger der Fall ist. Dass Sumpfgasgärung bei alkalischer, Buttersäuregärung bei saurer Reaction zu überwiegen pflegt, wurde schon erwähnt. Die Harnstoffgärung wird durch alkalische Reaction begünstigt, durch saure gehindert. Eine allgemeine Regel etwa derart, dass alkalische Reaction die Oxydationen, saure die Reductionen begünstige, gibt es nicht, sondern bei derselben Gruppe der Zersetzungen finden sich grosse Schwankungen.

Ueber die Qualität des Nährmaterials ist schon das Nothwendigste mitgetheilt. Interessant ist es, dass manche Bacterien auf verschiedenen Substraten verschiedene Reactionen hervorrufen können. Die Koch'schen Spirochaeten z. B. machen Stärke- und Zuckerlösung durch Buttersäurebildung sauer, während Albuminate unter Ammoniakbildung alkalisch werden. Die anaerobiotischen Rauschbrandbacterien bilden aus Zucker Buttersäure, aus Albuminaten Ammoniak.

Die Concentration des Nährmaterials macht sich zum Theil in der früher geschilderten Weise bemerkbar, dass neben der Temperatur der Gehalt an Nährmaterial das Wesentlichste für die Vermehrung der Wasserbacterien ist, und dass nur in sog. schlechtem Wasser weitergehende Umsetzungen erfolgen.

Die früher erwähnten Versuche von Schloesing, Müntz, Marcano und andere von v. Fodor hatten ergeben, dass, wenn verdünnter Harn durch Erde filtrirt, bei reichlichem Luftzutritt Salpeterbildung bei beschränktem Luftzutritt Bildung von Ammoniumcarbonat erfolgte, dass aber bei concentrirtem Harn niemals Oxydation eintrat. Die Beobachtung von Waringtón, dass Ammoniak der einzige direct durch Bacterien nitrificirbare Körper ist, und besonders die Versuche von Heräus geben uns jetzt die Möglichkeit einer Erklärung dieses merkwürdigen Verhaltens.

In concentrirtem Harn und Fleischwasser tritt zunächst immer die Reduction in den Vordergrund, und erst nach der hierdurch bewirkten Bildung von Ammoniak kann die Nitrification beginnen. In verdünnten Lösungen tritt die durch die reducirenden Bacterien bewirkte Bildung von Ammoniak gleichfalls jedesmal, aber schneller ein, so dass sie eventuell leicht übersehen werden kann, weil die Oxydation dieses NH_3 zu Salpetersäure so frühzeitig beginnt, dass sie als eine directe Oxydation des Stickstoffs des Harns oder Fleischwassers imponiren kann.

(Fortsetzung folgt.)

Der Eisenbahnunfall bei Wannsee und die Gasbeleuchtung der Personenwagen.

Der Eisenbahnunfall in Wannsee am 19. Juni d. J., bei welchem ein mit Gas beleuchteter Personenwagen in Brand gerieth und drei Reisende, welche durch die mit Querstäben versperrten Fenster nicht entkommen konnten, verbrannten, hat sofort einen grossen Theil der Berliner Presse und auch anderen technischen Zeitschriften Veranlassung gegeben, die Fettgasbeleuchtung der Eisenbahnwagen als sehr gefährlich zu bezeichnen und womöglich die sofortige Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung im Interesse der Sicherheit zu fordern. Schon damals wurde von sachverständiger Seite darauf hingewiesen, dass die Katastrophe in Wannsee bis jetzt der einzige, durch die Gasreservoire

Digitized by Google

herbeigeführte Unglücksfall sei, was bei den tausenden mit Gasbeleuchtung seit Jahren versehenen Wagen gewiss für die Sicherheit der Einrichtung spricht. Neuerdings veröffentlicht nun das Centralbl. der Bauverwaltung eine sachliche, auf gründliche Untersuchung der obwaltenden Verhältnisse gestützte Darlegung des ganzen Herganges, aus der wir die folgenden Ausführungen wiedergeben.

Der Verlauf des Unfalles war folgender:

Ein in Wannsee im ersten Nebengeleise, mit seinem Ende aber im Hauptgeleise vor dem Perron stehender Personenzug wird von der rückwärts fahrenden Tenderlocomotive eines zu früh in den Bahnhof hineingelassenen Sonderzuges seitlich erfasst, die Locomotive stürzt dabei nach links um und drückt den stark beschädigten Personenwagen nach rechts zu auf den Perron. Alsbald steht der Wagen in hellen Flammen. Die Tenderlocomotive wie der Personenwagen waren mit Gasbeleuchtung versehen. Der Gasbehälter der ersteren war quer unter der Bufferbohle am Führerstande, also in der Fahrtrichtung ganz vorn angebracht, er riss in Folge des Stosses von seiner Befestigung am Rahmen ab und lag sodann der Länge nach zwischen der Locomotive und dem brennenden Wagen. Die kleinen, etwa 10 mm weiten in der Mitte der Kopfwände des Gasbehälters eingeführten Röhrchen waren abgebrochen, und zwei kleine, weniger als einen Finger dicke Löcher waren durch das Aufschlagen auf einen Weichenstuhl unten in das volle Seitenblech hineingeschlagen. Der Gasbehälter selbst war sonach fast unbeschädigt. Die beiden Gasbehälter des Personenwagens sassen auch nach dem Brande noch fest und unverletzt am Untergestell; nur war in Folge des Feuers ihre Verzinnung geschmolzen und die zum Wagenkasten führende dünne Rohrleitung voraussichtlich verletzt. Merkwürdigerweise zeigen die Flächen des Locomotiv-Gasbehälters neben der einen abgebrochenen Rohrverschraubung und den beiden kleinen Löchern im vollen Blech keinerlei Merkmale, dass das jedenfalls heftig ausströmende Gas an dieser Stelle gebrannt habe, während an der unverletzten Oberfläche und an dem andern Kopfstück die Verzinnung in Folge der strahlenden Wärme des brennenden Wagens abgeschmolzen war. Es kann hiernach zweifelhaft sein, ob die sonst nahe liegende Annahme, dass der Locomotiv-Gasbehälter der Zünder für die Brandlegung am Wagen gewesen sei, zutreffend ist. Da die Wagen und theilweise auch die Locomotiven mit Mineralöl geschmiert werden, so erscheint es nicht ausgeschlossen, das eine brennende Kohle aus dem Locomotivrost in das Schmieröl eines zerstörten Achslagers gefallen ist und so die erste Zündung veranlasst hat. Auch bei dieser Annahme muss aber angenommen werden, dass das aus den zerissenen Röhrchen der drei Gasbehälter ausströmende Gas zur Verbreitung des Feuers sehr beigetragen hat — unseres Wissens der erste Fall seit Einführung der Gasbeleuchtung bei den Eisenbahnzügen, dass ein Wagen durch ausströmendes Gas in Brand gesetzt ist. Verletzungen der Gasbehälter und Entzündungen des Gases sind bei Radreifenbrüchen und dgl. zwar schon einige Male, zum Theil unter grossen Feuererscheinungen beobachtet worden; dieselben haben aber bei dem hohen Druck (bis 6 Atmosphären), unter dem das Gas steht, einen so schnellen Verlauf genommen, dass eine Inbrandsetzung der Wagen dadurch nicht herbeigeführt ist. Günstig mag dabei der Umstand mitgewirkt haben, dass in Deutschland und insbesondere bei den preussischen Staatsbahnen seit langen Jahren die Untergestelle nicht nur der Personen-, sondern auch der Güterwagen ganz von Eisen gebaut werden, ein Umstand, der gewiss die Folgen von Eisenbahnunfällen auch anderweitig schon oft gemildert hat. Konnte doch, dem Vernehmen nach, selbst der in Wannsee verbrannte Wagen noch auf seinen eigenen Achsen laufend der Werkstätte in Potsdam zugeführt werden.

Die Thatsache, dass die drei betheiligt gewesenen Gasbehälter auch nach dem Brande im Wesentlichen unverletzt geblieben sind, bestätigt in unzweifelhafter Weise die schon bei der ersten Einführung der Gasbeleuchtung bei Eisenbahnzügen durch Versuche festgestellte Thatsache, dass das unter hohem Druck stehende Gas überhaupt nicht explodiren kann, wozu bekanntlich ein Gemisch von Gas mit Luft gehört. Unter Hochdruck ausströmendes Gas ist, wie neuerdings angestellte Versuche bestätigt haben, sogar im Stande, eine dicht vor die Ausströmöffnung gehaltene Flamme sofort auszulöschen. Erst in grösserer Entfernung oder nach Aufhören des Druckes kann sich dieses Gas, und dann allerdings unter einer einige Minuten lang dauernden lebhaften Feuererscheinung, entzünden bzw. eine anderweitig entstandene Zündung vergrössern. Je grösser bei einem Unfalle die Oeffnung ist, die in einen Gasbehälter hineingestossen worden, desto geringer ist die Gefahr einer Zündung.

Kann man hiernach und nach der oben bezeichneten Anordnung, betreffend die Beseitigung der festen Metallstäbe vor den Fenstern, wohl hoffen, dass nach menschlichem Ermessen ein Eisenbahnunfall von so traurigen Folgen, wie sie bei dem Unfall in Wannsee zu Tage getreten sind, nicht leicht wieder begleitet sein, so erscheint es immerhin rathsam, darüber nachzudenken, durch welche sicherere und zweckmässigere Art der Beleuchtung der Züge die Fettgasbeleuchtung etwa demnächst ersetzt werden könnte. Da die Pe-

troleumbeleuchtung wegen ihrer Feuergefährlichkeit von vornherein ausgeschlossen ist, und die Rückkehr zu der alten dürftigen Rüböl-beleuchtung oder der Kerzenbeleuchtung bei den Hauptbahnen nicht in Frage kommen kann, so bleibt nur übrig, zu prüfen, ob etwa die elektrische Glühlichtbeleuchtung ein zweckmässiger Ersatz sein würde. Versuche sind damit in Deutschland, wie in fremden Ländern mehrfach gemacht, es ist aber nicht bekannt geworden, dass irgend eine Bahnverwaltung aus den Versuchen Veranlassung zu einer allgemeineren Einführung genommen hätte.

Betrachten wir die Vorrichtungen zur elektrischen Beleuchtung im Vergleich zu derjenigen der Fettgasbeleuchtung etwas näher. Bei der Fettgasbeleuchtung trägt jeder Wagen einen mehrtägigen Vorrath von Gas mit sich, der verhältnissmässig geringe Raum einer Abtheilung wird schon durch eine Flamme von mässiger Grösse angenehm hell erleuchtet, der Wagen bedarf keiner Bedienung im Zuge und kann beliebig mit Wagen ohne Gaseinrichtung, z. B. auch mit Eilgut-, Viehwagen u. s. w. in denselben Zug eingestellt werden. Der letztere Umstand fällt im Eisenbahnbetriebe sehr ins Gewicht und wird nicht wenig dazu beigetragen haben, dass die Fettgasbeleuchtung sich so schnell eingebürgert hat. Ist sie doch nicht nur in Deutschland, sondern auch in fremden Ländern in grösstem Umfange zur Anwendung gekommen. Die zweifellos sehr feuersichere elektrische Beleuchtung bedarf dagegen einer durch den ganzen Zug gehenden Leitung, die durch Eilgut- u. s. w. Wagen nicht unterbrochen werden darf. Jeder Wagen im Zuge muss ähnlich wie bei der Luftdruckbremse und der Dampfheizung sein Stück Leitung haben. Die Mitführung von durchgehenden Personenwagen auch ausserdeutscher Eisenbahnverwaltungen bedingt es, dass einheitliche internationale Abkommen wegen der Art dieser Leitung und namentlich wegen der Construction der Kuppelstücke getroffen werden, sonst kann die Einstellung eines durchgehenden Wagens leicht die elektrische Beleuchtung eines Zugtheiles unterbrechen. Welche Schwierigkeiten solche Vereinbarungen haben, erhellt leicht daraus, dass es erst in neuester Zeit gelungen ist, internationale Vereinbarungen über viel wichtigere Dinge zu Stande zu bringen, als da sind: Spurmaass, Abmessungen der Räder, der Buffer, der Zugvorrichtungen u. s. w.

Die Erzeugung der elektrischen Kraft für die Zugbeleuchtung ist bisher auf verschiedene Weise versucht worden, und zwar durch Mitführung von Kraftsammlern (Accumulatoren) im Wagen, durch den Betrieb einer im Packwagen aufgestellten, von der Achse desselben getriebenen dynamoelektrischen Maschine oder durch eine auf der Locomotive aufgestellte, durch Dampf unmittelbar getriebene Dynamomaschine.

Sollte es gelingen, die in Kraftsammlern aufgespeicherte Elektricität in den einzelnen Wagen ähnlich wie das Fettgas mitzuführen und ohne Aufwendung grösserer Kosten schon vor Abgang des Zuges zu erzeugen, so könnte dadurch der Gasbeleuchtung eine gefährliche Nebenbuhlerschaft erwachsen. Zur Zeit scheinen jedoch diese Kraftsammler noch so theuer und so schwer von Gewicht zu sein, auch nur einen so geringen Theil der für ihre Erzeugung aufgewendeten Kraft nutzbar zu machen, dass es wohl nicht in Frage kommen kann, diese Art der Stromerzeugung bei den Zügen im Grossen in Anwendung zu bringen.

Die Aufstellung einer Dynamomaschine im Packwagen oder auf der Locomotive hat bei den bisherigen Versuchen folgende Nachtheile erkennen lassen: Im Packwagen aufgestellt, beengt die Dynamomaschine den Raum. Da trotz der stets wachsenden Grösse der Packwagen nicht selten schon jetzt noch ein zweiter Gepäckbeiwagen, namentlich bei Schnellzügen mitgeführt werden muss, so fällt dieser Raumverlust ins Gewicht. Die so aufgestellte, von einer Achse des Packwagens zu treibende Dynamomaschine bedarf einer bisher ziemlich verwickelt ausgefallenen Kraftübertragung, bei welcher zu berücksichtigen ist, dass die Wagen gleichmässig zu beleuchten sind, trotzdem der Zug auf den Stationen still steht und auf Gefällstrecken schneller fährt als auf Steigungen. Der Betrieb der Dynamomaschine verbraucht ferner Kraft, die nur auf Gefällstrecken, wo ohnehin gebremst werden muss, erspart, aber auf allen anderen Strecken als eine höchst unwillkommene Kraftminderung empfunden wird. Müssen doch leider unsere Schnell- und Personenzüge selbst auf den mit so überaus günstigen Steigungsverhältnissen gebauten Bahnen des nördlichen Deutschlands recht oft mit zwei Locomotiven befördert werden, weil eine nicht mehr ausreicht. Die Grenze für die Leistungsfähigkeit der Personenzug-Locomotiven hängt während der Fahrt lediglich von der Menge des erzeugten Dampfes, d. h. von der Grösse des Kessels ab. Da letzterer aber durch seine Lage zwischen den Rädern, bzw. durch das Spurmaass der Schienen begrenzt ist, so ist die Leistungsfähigkeit einer Personenzugs-Locomotive nahezu an der Grenze des Möglichen angekommen.

Die Locomotive ist weit entfernt, eine unerschöpfliche Kraftquelle zu sein, und da die mehr und mehr Verbreitung findende Dampfheizung ohnehin schon den Dampfvorrath in Anspruch nimmt, so ist der Betrieb einer Dynamomaschine während der Fahrt, gleichviel, ob sie unmittelbar durch Dampf oder mittelbar durch die Achse des

Digitized by Google

Packwagens getrieben wird, eine unerwünschte abermalige Anzapfung der ohnehin schon übermässig beanspruchten Kraftquelle. Immerhin wird es als nützlich zu erachten sein, wenn die Versuche zur etwaigen Abstellung der der elektrischen Beleuchtung zur Zeit noch anhaftenden Uebelstände fortgesetzt werden.

Aus Vorstehendem dürfte jedoch ersichtlich sein, dass die Fettgasbeleuchtung der Züge zur Zeit noch immer die beste aller bekannten Beleuchtungsarten ist. Als gefährlich für die Reisenden kann sie nach den langjährigen Erfahrungen in grossen Betrieben innerhalb und ausserhalb Deutschlands nach Beseitigung der festen Metallstäbe vor den Fenstern der Durchgangswagen in keiner Weise bezeichnet werden; und dass sie dem Publikum von allen bisher im Grossen zur Anwendung gekommenen Beleuchtungsarten der Züge die angenehmste ist, dürfte nicht zu bestreiten sein.

Correspondenz.

Ausstellung von Gasapparaten.

Düsseldorf, den 20. August 1887.

Auf Ihren Wunsch theile ich über die hiesige Ausstellung von Gaskochherden etc. in Düsseldorf das Folgende mit. Die Ausstellung war nur klein, ein erster Versuch, und konnte des beschränkten Raumes wegen nur eine geringe Zahl von Gegenständen zur Aufstellung kommen. Hauptsächlich handelte es sich darum, den Consumenten das Neueste und Beste in Gaskochherden und Gasöfen sowie in kleineren Koch- und Heizapparaten vorzuführen, um die Verwendung des Gases zu diesen Zwecken zu fördern. Ausserdem waren von Beleuchtungsgegenständen besonders Intensivbrenner (Wenham-Lampen) ausgestellt.

Der Gaspreis für Koch-, Heiz- und Kraftgas beträgt hier nur 10 Pf. pro Cubikmeter. Der Preis für Leuchtgas 16 Pf.

Die Ausstellung wurde am 24. Mai d. J. eröffnet und konnte bis Ende v. Mts. täglich während mehrerer Stunden besichtigt werden. Ein erfahrener Installationsmeister gab den Besuchern die erforderliche Auskunft. Der Besuch bezifferte sich bis Ende Juli auf 1525 Personen, also im Durchschnitt täglich 23.

Die meisten Besucher zeigten ein reges Interesse für die ausgestellten Gegenstände, und allgemein fand es Anerkennung, dass den Gasconsumenten Gelegenheit geboten war, das Neueste und Beste in Gaskoch- und Heizapparaten, Brennern etc. kennen zu lernen und über Anwendung derselben Belehrung zu erhalten. Der Erfolg der Ausstellung ist denn auch ein äusserst günstiger gewesen. Ungefähr 40 grosse Gaskochherde wurden bestellt und sind inzwischen aufgestellt.

Ausserdem wurde eine bedeutende Anzahl Houben'scher Badeöfen in Auftrag gegeben, mehrere Heizöfen, eine grosse Anzahl von Bügelapparaten, kleinere Gaskocher etc.

Auch die Intensivbrenner fanden grossen Beifall und wurden namentlich viele Wenham-Lampen abgesetzt.

Auf Grund der hier gemachten Erfahrungen kann ich in der That nur allen Gasanstalten dringend empfehlen, derartige Ausstellungen zu arrangiren. Am zweckmässigsten würde meiner Ansicht nach allerdings eine permanente Ausstellung bzw. ein Musterlager sein. Auch hier ist dieses in Aussicht genommen.

Die bisherige Ausstellung ist auch noch keineswegs geschlossen, sondern wird seit Anfang dieses Monats (August) mit beschränkten Besuchszeiten bis auf Weiteres fortgeführt. Sie ist jetzt nur wöchentlich an zwei Tagen (Mittwochs und Samstags) geöffnet und hoffen wir, mit Eintritt der kälteren Jahreszeit und kürzeren Tage die Aufmerksamkeit der Gasconsumenten von Neuem auf die Heizöfen und Intensivbrenner lenken zu können.

Auch bei der hiesigen Presse hat die Ausstellung Anerkennung und Unterstützung gefunden.

G. Grohmann.

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Annuaire général de l'industrie de l'éclairage et du chauffage par le gaz (14. année), édité par Paul Durand. Exercice 1887—1888. In-18°-jésus 328 p. 2 frs. Paris, 66, rue du Faubourg-Montmartre.

Archiv für rationelle Städteentwässerung. Redigirt und herausgegeben von Ch. T. Liernur. 5. Heft gr. 8°. M. 4. Berlin, v. Decker.

Auerbach F. Die Wirkungsgesetze der dynamo-elektrischen Maschinen. 8°, XVI und 250 S. M. 3, geb. M. 4. Wien, Hartleben.

Beschreibung, kurze, der öffentlichen Anlagen für die Beleuchtung, Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Hamburg, sowie der seit dem Jahre 1883 in Ausführung begriffenen Bauten für den Anschluss Hamburgs an das deutsche Zollgebiet. 4°, 30 S. mit 14 Taf. Geb. M. 6. Hamburg, Meissner. — Festschrift zur XXVII. Versammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg.

Gaisberg S. Frhr. v. Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. 2. Aufl. 8°, VIII und 128 S. Geb. M. 2,40. München, Oldenbourg.

Glaser De Cew G. Die Construction der magnet-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen. 5. Aufl., bearbeitet von F. Auerbach. 8°, XV und 253 S. mit Illustr. M. 3, geb. M. 4. Wien, Hartleben.

Grünwald F. Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. 12°, VI und 174 S. mit Illustr. M. 3. Halle, Knapp.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Bd. 4. Die Baumaschinen. Unter Mitwirkung von L. Franzius herausgegeben von F. Lincke. 3. Abth. 2. Lief. XII. Kapitel. Maschinen und Apparate zum Arbeiten unter Wasser. Bearbeitet von L. Franzius. gr. 8°, VI und 95 S. mit Holzschn. und 4 Taf. M. 4. Leipzig, Engelmann.

Heinzerling Ch. Abriss der chemischen Technologie, mit besonderer Rücksicht auf Statistik und Preisverhältnisse. 3. bis 5. Lief. gr. 8°. à M. 2. Kassel, Fischer.

Jacobsen E. Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie 1886 1. Halbjahr 2. Hälfte gr. 8°. M. 4,20. Berlin, Gaertner.

Karmarsch und Heeren's technisches Wörterbuch. 3. Aufl. ergänzt und bearbeitet von Kick und Gintl. 86. Lfg. gr. 8°. M. 2. Prag, Haase.

Käuffer P. Ist die Cohäsion der Gase wirklich gleich Null? Ableitung aus den Experimenten über die specifischen Wärmen derselben. gr. 8° 31 S. 50 Pf. Mainz, v. Zabern.

Ledebur A. Die Metalle, ihre Gewinnung und ihre Verarbeitung. 6. und 7. (Schluss)-Lfg. gr. 8°. à 50 Pf. Stuttgart, Weisert.

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Aufl. 1. Bd. 19 bis 22 Lief. gr. 8°. à M. 1,20. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Schwartze Th. Katechismus der Elektrotechnik. 3. Aufl. 8°, XII und 385 S. mit Illustr. Geb. M. 4,50. Leipzig, Weber.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse: 4. August 1887.

XLII. S. 3696. Vorrichtung zum selbstthätigen Anzeigen von explodirbaren Grubengasen. T. Shaw in Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW.

XLVI. B. 7724. Zündvorrichtung für Gasmaschinen. Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff in Berlin N., Chausseestr. 17.

— D. 2987. Doppelt wirkender Gasmotor. H. Dawson in Salcombe, Grafschaft Devon, England; Vertreter: J. Moeller in Würzburg, Domstrasse 34.

— H. 7142. Zündvorrichtung für Gasmaschinen. Th. Heese in Berlin.

L. Sch. 4715. Neuerungen an Cokebrechwalzen. G. Schulz und O. Ruppert in Bochum, Friedrichstrasse.

Klasse: 8. August 1887.

XLVII. C. 2267. Rohrverbindung mit Bajonettverschlüssen und Ringmuffen zur Dichtung. E. Converse in 223 Bridge Avenue; Allegheny, Pensylv., V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin.

11. August 1887.

IV. H. 7220. Selbstthätiger Kerzenlöscher. H. Hurwitz in Berlin C., Klosterstr. 49.

— Sch. 4492. Neuerung an Dochthaltern für Petroleumlampen. (Zusatz zum Patente No. 40045.) Schwintzer & Gräff in Berlin, Sebastianstr. 18.

XXVI. S. 3738. Neuerung an Apparaten zur Erzeugung von Gas. H. Sheridan und Edw. Rawlings in London, England; Vertreter: Rob. Schmidt in Berlin SW.

XLII. T. 1928. Neuerung an dem durch das Patent No. 35152 geschützten Wassermesser. Fr.

Digitized by Google

Klasse:

Tuerk jr., J. Hunter, beide in Syracuse, und J. Hunter in Sterling, New-York, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin.

XLVII. H. 7241. Neuerung an der durch das Patent 36798 geschützten beweglichen Flanschenverbindung für Leitungsrohre. (Zusatz zum Patent No. 36798.) C. Hoppe in Berlin N., Gartenstrasse 9.

— R. 4249. Neuerung an den durch Patent No. 24849 geschützten selbstthätigen Ventilen für Pumpen. A. Riedler, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule in Aachen.

LVII. G. 4220. Magnesiumlicht für photographische Zwecke und Laterne für dasselbe. J. Gaedicke in Berlin, Ritterstr. 74 und Ad. Miethe in Potsdam, Humboldstr. 1.

Patenttheilungen.

XXII. No. 40909. Einrichtung zu Darstellung von Russ bei gleichzeitiger Dampfgewinnung. R. Dreyer in Halle a. S., Anhalterstr. 7. Vom 25. Januar 1887 ab. D. 2909.

XXVI. No. 40882. Druckregler. W. von Oechelhäuser in Dessau. Vom 29. März 1887 ab. O. 908.

— No. 40883. Zündvorrichtung für Gasbrenner mit geschlossenem Flammenherde. H. Winkler in Paris, 7 Rue Charlot; Vertreter: E. Dönitz in Berlin NO., Weinstr. 21V. Vom 31. October 1885 ab. W. 3842.

XLII. No. 40989. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart von Grubengas und anderen verbrennlichen Gasen und Dämpfen. J. Swan in Lauriston Bromley, Grafschaft Kent, England; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 14. März 1886 ab. S. 3512.

— No. 40996. Chlorknallgas-Photometer. J. Dessendier in Roanne, Departement Loire, Frankreich; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr. 41. Vom 16. November 1886 ab. D. 2816.

— No. 41017. Wassermesser. J. Stawitz in Frankfurt a. M., Mainzerlandstr. 32. Vom 18. Januar 1887 ab. St. 1719.

— No. 41028. Neuerungen an gläsernen Lichtprojectoren. (Zusatz zum Patent No. 28801.) Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstrasse 94. Vom 12. Januar 1887 ab. S. 3633.

LXXV. No. 40979. Absorptionsapparat für Ammoniaksodafabrikation. Société anonyme pour l'Étude et la Creation de Soudières in Paris, Boulevard Beaumarchais 95; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 1. September 1886 ab. S. 3453.

LXXV. No. 40980. Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus Dünger und anderen organischen Stoffen. W. Nast in London, W. 225 Regent Street; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 2. October 1886 ab. N. 1476.

— No. 40987. Verfahren zur Reinigung von Rohsoda und Rohpottasche unter gleichzeitiger Gewinnung von Ammoniak. Th. Mathieson und J. Hawliczek in Liverpool; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin SW., Königgrätzerstr. 41. Vom 1. März 1887 ab. M. 5021.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 21985. Elektrischer Zündapparat.

— No. 25356. Scrubber.

XXXIV. No. 28575. Vorrichtung zur Berieselung der Aussenfläche von Wasserleitungs-Kühlschränken.

XLII. No. 39846. Wassermesser.

XLVI. No. 38670. Gaskraftmaschine.

XIII. No. 37038. Vorrichtung zum Reinigen des Speisewassers und zum Speisen von Dampfkesseln.

XXVI. No. 28132. Regulirvorrichtung für Regenerativrundbrenner.

XLII. No. 24624. Verbesserungen an dem Hobsonschen Apparat zur Bestimmung der Temperatur des heissen Gebläsewindes u. dergl.

— No. 33029. Bürette.

XLVI. No. 39695. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Druckwasser für den Betrieb von Motoren.

XLVII. No. 28632. Reducirventil für Gase und tropfbare Flüssigkeiten.

— No. 33944. Oeffnungshebel an Schaulochklappen.

LIX. No. 29950. Rotirende Maschine bzw. Gasmotor.

LXXXV. No. 37853. Spülvorrichtung mit bemessener Spülwassermenge für Closets.

Patentversagungen.

XIII. O. 903. Hammerwerk zur Reinigung von Rohren. Vom 14. April 1887.

XLIX. R. 4070. Löthrohr, bei welchem die Stichflamme nur durch comprimirtes Leuchtgas erzeugt wird. Vom 28. Februar 1887.

Patentübertragungen.

XVI. No. 27076. »Deutsche Solvay-Werke«, Actiengesellschaft iw Bernburg. Verfahren zur Darstellung von Ammoniak-Superphosphat mittels sauren schwefelsauren Ammoniks. Vom 7. November 1883 ab.

Digitized by Google

Klasse:

XLVI. No. 37548. Gasmotorenfabrik Deutz in Deutz bei Köln a. Rh. Neuerung an Gasmotoren mit comprimirtem Explosionsgemenge und Trieb bei jeder Umdrehung. Vom 13. April 1886 ab.

— No. 40335. Gasmotorenfabrik Deutz in Deutz bei Köln a. Rh. Mit Compressionsladung gespeiste Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. Vom 11. Januar 1887 ab.

LXXV. No. 28063. »Deutsche Solvay-Werke«, Actiengesellschaft in Bernburg. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniumsulfaten und Salzsäure. Vom 7. November 1883 ab.

LXXV. No. 40685. »Deutsche Solvay-Werke«, Actiengesellschaft in Bernburg. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak, Salzsäure und Chlor aus Chlorammonium. Vom 15. Januar 1886 ab.

— No. 40686. »Deutsche Solvay-Werke«, Actiengesellschaft in Bernburg. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak, Salzsäure und Chlor aus Chlorammonium. Vom 15. Januar 1886 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 49. Metallbearbeitung, mechanische.

No. 36288 vom 1. December 1885. H. Hammer in Frankenberg i. S. Apparat zur Mischung von Gas und Luft. — Der zur Erzeugung einer

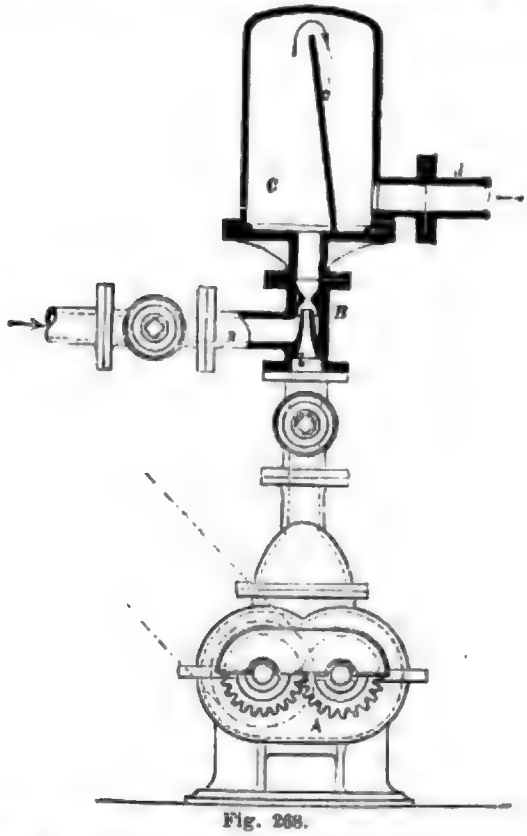


Fig. 268.

starken Stichflamme für Metallbearbeitungszwecke bestimmte Apparat besteht aus dem Gebläse oder Ventilator *A*, dem Injector *B*, welchem durch den Rohrstutzen *a* das brennbare Gas zugeleitet wird, und dem mit einer Scheidewand *c* versehenen Mischgefässe *C*, aus welchem das Gas- und Luftgemisch durch das Rohr *d* zur Stichflamme abfliesst.

Klasse 59. Pumpen.

No. 36505 vom 28. Februar 1886. W. Fritz in Nürnberg. Pumpe mit hydraulischem Gestänge. — *A* ist die Kraftpumpe, *B* die Arbeitspumpe. Die Pumpe *A* ist mit einem Differentialkolben versehen, dessen grössere Fläche, ausser mit dem hydraulischen Gestänge, durch eine mit Druckventil

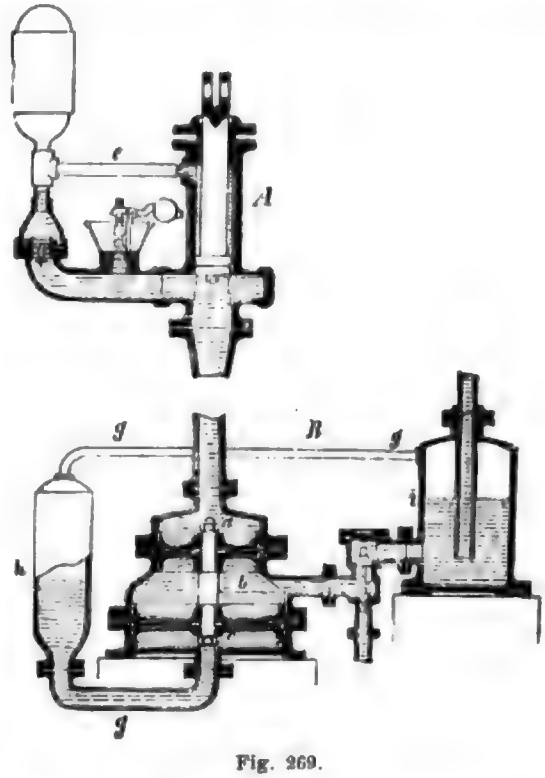


Fig. 269.

und Windkessel ausgestattete Rohrleitung *e* mit dem kleineren, dem oberen Cylinderraum verbunden ist. Die Arbeitspumpe *B* besitzt ebenfalls einen Differentialkolben, durch welchen drei Räume *a b c* gebildet werden, von denen der eine, *a*, mit der Kraftpumpe, der andere, *c*, mit den Windkesseln *h* und *i* durch die Rohre *g* verbunden ist, und der dritte *b*, als Pumpe, deren Druckwindkessel der Windkessel *i* ist, wirkt.

No. 37420 vom 2. Mai 1886. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin in Fontaine-le-Bourg, Frankreich. Regulator für Gas- und

Digitized by Google

dgl. Kraftmaschinen. — Im Cylinder A wird von dem Schieber aus der Kolben B bewegt, welcher in dem Cylinder A eine durch den Kegel F regulirbare Compression der Luft herbeiführt. Der Druck der-

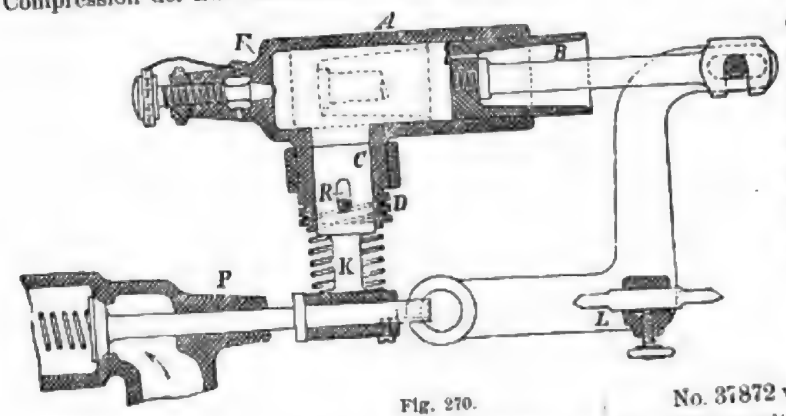


Fig. 270.

selben wird auf den durch eine Feder beeinflussten Kolben C im Cylinder D übertragen und lässt im Falle einer durch den zu schnellen Gang der Maschine veranlassten zu grossen Spannung die mit dem Kolben C verbundene Stange K unter die Anschlagschneide L treten, so dass sich das Ventil P durch Federdruck schliesst.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 36973 vom 31. Januar 1886. H. Kürten in Aachen. Closet. — Ist der Deckel K geschlossen, so übt derselbe auf den vorderen und

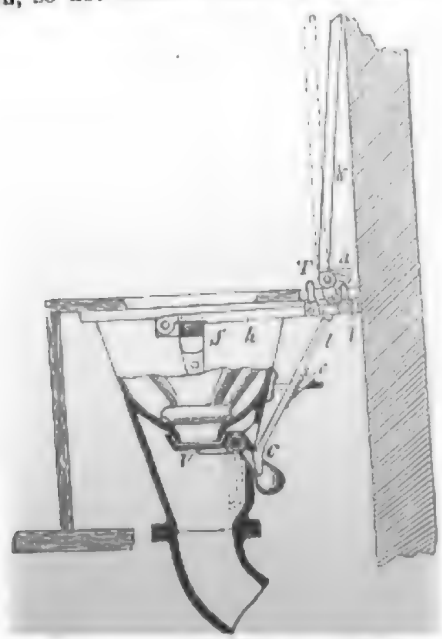


Fig. 271.

längeren Stift T des den Schlauch S zusammenpressenden Hebels h einen Druck aus, welcher einen vollständigen Abschluss von S herbeiführt.

Wird der Deckel so weit angehoben, dass er sich gegen die Wand des Closetraumes lehnt, so legt sich ein mit der Klappe verbundener Arm a auf den hinteren kürzeren Stift t und drückt den Hebel h so weit nieder, dass nur ein theilweises Zusammenpressen des Schlauches S erfolgt. Es findet dann eine mässige Spülung des Closettrichters statt. Erfolgt der Uebergang des Deckels aus der einen Endlage in die andere, so verlässt der Arm a den Stift t, und es findet eine kräftige Spülung des Closettrichters statt. Die Stange l mit Keil e und unter die Klappe v greifenden Haken c öffnet v beim Niedersteigen des Deckels.

No. 37872 vom 3. Juli 1886. J. Mücke in Berlin. Hahn mit Abflussventil. — Der Hahn wird mit einem Abflussventil beliebiger Construction in

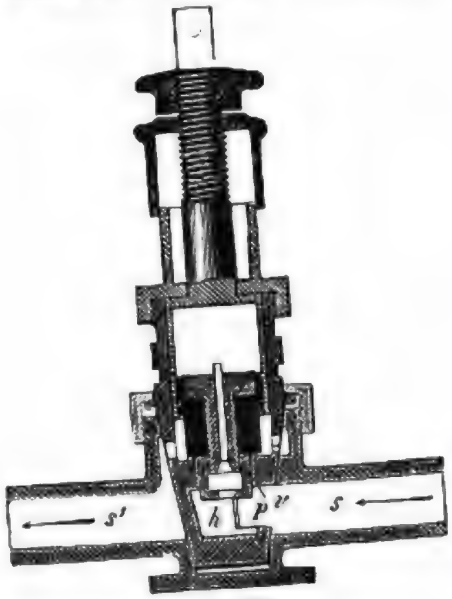


Fig. 272.

der Weise verbunden, dass das Hahnküken mit einer Höhlung h versehen wird, welche bei entsprechender Drehung des Kükens einerseits durch eine oder mehrere seitliche Oeffnungen p sowohl mit der Zufluss- s und Abflussleitung s^1, als auch mit einer derselben allein in directe Verbindung gebracht werden kann, und welche Höhlung andererseits mit der zur Abflussleitung s^1 führenden Durchgangsöffnung v des Abflussventils in Verbindung steht, so dass die Höhlung h des Kükens vermittelst dieses Ventils sowohl mit der Zufluss- s als auch mit der Abflussleitung s^1 in indirecte Verbindung gebracht werden kann. Als Abflussventil kann ein selbstschliessendes Ventil angebracht werden.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Aachen. (Wasserwerk.) Der Bericht über den Betrieb des Wasserwerks pro 1885/86 macht über die zur Beschaffung eines grösseren Wasserquantums ausgeführten Erweiterungsbauten und die zum Schutze des Wasserwerkes gegen die gemeinschädlichen Wirkungen des Bergbaues ergriffenen Maassregeln folgende Mittheilungen.

Die Unzulänglichkeit der Wasserzuflüsse unseres Wasserstollens wurde durch die Erfahrungen der beiden letzten Sommer hinlänglich bewiesen. Eine Quellwasserleitung, wie die hiesige Wasserleitung ist, gibt nie die Sicherheit der freien Wasserabgabe, da mit der eintretenden Trockenheit der Consum wächst, während die Zuflüsse sich vermindern. Auch der bei dem hiesigen Wasserwerk günstig wirkende Umstand, dass die Mehrwasser im Winter in Stollen aufgestaut werden können, um sie im Sommer zu benutzen, reicht nicht aus, um den obigen Uebelstand zu beseitigen, um so mehr, als es feststeht, dass bei jedem Wasserwerk nicht allein die Zahl der Abonnenten, sondern auch der Consum des Einzelnen wächst.

In Berücksichtigung dieser Verhältnisse reichte die Betriebsdirection bereits unterm 9. October 1884 einen diese Verhältnisse klarstellenden Bericht an die Stadtverwaltung ein und legte ein Project zur Erweiterung der Wassergewinnung vor. Dieses Project erstrebte nicht allein eine Vermehrung der Wasserzuflüsse, sondern auch die Beschaffung einer absoluten Sicherheit der Wasserabgabe durch die Errichtung einer zweiten Bezugsquelle des Wassers neben dem jetzigen Stollen, so zwar, dass jede der beiden Anlagen geeignet sei, für sich allein den Wasserbedarf zu decken. Hierbei war der Gedanke der Errichtung einer zweiten Quellwasserleitung von vornherein ausgeschlossen, da eine zweite derartige Anlage die Uebelstände des jetzigen Werkes nicht zu beseitigen im Stande ist. Es wurde vielmehr die Gewinnung des Wassers mittels künstlicher Hebung desselben vorgeschlagen, um so mehr, als das Wasserwerk bereits im Besitz einer 120pferdigen Maschine nebst Kessel war, die für die jetzige Anlage nicht gebraucht wurden. Die Gewinnungspunkte für Wasser in grossen Quantitäten liegen für die hiesigen Gegegenden ausschliesslich in Kalk.

Es wurde demnach vorgeschlagen, auf dem südlich der jetzigen Anlage liegenden zweiten Kohlenkalkzuge von Nütheim eine Schachtanlage zu machen, die auf Eich stehende Maschine nach dort zu bringen und die dort gefundenen Wasser bis auf die Wasserscheide zwischen Itterbach und Beverbach, d. i. bis Lichtenbusch, in ein dort zu errichtendes Reservoir zu heben und von dort durch eine separate Rohrleitung bis zum Hochreservoir zu führen, gleichzeitig jedoch durch Anschluss an das jetzige Hauptrohr am Stollenmundloch zu Lingtert die Möglichkeit zu schaffen, den 65 m tiefer liegenden Hauptstollen ebenfalls füllen zu können. Sowohl bezüglich der zu erwartenden Wasserquantitäten, als auch bezüglich der Qualität des zu gewinnenden Wassers, war durch die Erfahrungen früherer bergmännischen Arbeiten Garantie geboten, dass in keiner Beziehung ein Misserfolg zu erwarten sei.

Zur Ausführung dieser Arbeiten wurde ein Kostenanschlag beigefügt, wonach eine Summe von M. 500000 nothwendig ist. Dieses Project wurde Sr. Excellenz Herrn Oberberghauptmann a. D. von Dechen zur Begutachtung unterbreitet, der die Ausführung des Projects in allen Theilen empfahl.

In der Sitzung der Stadtverordnetenversammlung vom 10. Februar 1885 wurde dem Antrage der Stadverwaltung entsprechend, die Ausführung des vorgelegten Projects beschlossen und der geforderte Credit von M. 500000 genehmigt, zugleich auch die Ausführung der Arbeiten der Betriebsdirection des Wasserwerks übertragen. Die vorbereitenden Schritte, speciell die Erwerbung des nöthigen Terrains, die Einholung der Genehmigung zur Verlegung der Rohre in den öffentlichen Wegen der Gemeinden Eynatten, Walheim und Forst, sowie einzelnen Privatgrundstücken, erforderten zwar längere Zeit, konnten indessen ohne Expropriation durchgeführt werden. Gleichzeitig wurde auf dem zur Herstellung der Pumpenanlage angekauften Terrain die Herstellung von Ziegelsteinen begonnen, und die Beschaffung der neuen Pumpen und einer Wasserhaltungs-Hülfsmaschine gutgeheissen. Die Lieferung der für das Jahr 1885/86 nöthigen Rohre wurde ebenfalls in engerer Concurrenz der Friedrich-Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr übergeben. Unter Benutzung der sämmtlichen Kräfte der Betriebsdirection war es möglich, die nöthigen Arbeiten, die in einer Entfernung von 15 km von der Stadt vor sich gingen, unter Hinzuziehung nur eines Beamten schwunghaft in Angriff zu nehmen, so dass bereits im Sommer 1885 der gesammte Druckrohrstrang von 1500 m Länge und 3000 m des Fallrohrstranges verlegt werden konnten.

Gleichzeitig wurde das als Stollen ausgebildete Hochreservoir bei Lichtenbusch aufgefahren und ausgemauert, sowie das Abteufen des Hauptschachtes begonnen und bis zum 6. Juli 1885 bereits bis auf 17,5 m niedergebracht. Hier traten

Digitized by Google

bereits Wasser auf, die es verhinderten, ohne Maschinenkraft weiter abzuteufen. Es war demgemäss nöthig, die Herstellung der nöthigen Gebäude für Maschinen- und Kesselhaus nebst Kamin und Wohnhaus für den Aufseher so zu beschleunigen, dass dieselben vor Winter noch unter Dach gebracht werden konnten.

Alle Arbeiten haben ein zufriedenstellendes Resultat ergeben und haben sich die Mitglieder des Stadtverordnetencollegiums durch eine am 24. und 31. Juli 1885 ausgeführte Besichtigung von dem lebhaften Fortgang der Arbeiten überzeugt. Soweit dies ohne Hülfe von Maschinenkräften möglich war, sind alle Arbeiten, auch während des Winters, kräftig gefördert worden und steht zu erwarten, dass mit Schluss des nächsten Etatsjahres die Arbeiten beinahe zu Ende geführt sein werden, bei welcher Gelegenheit eine detaillirtere Beschreibung der Bauarbeiten und Kosten von der Betriebsdirection gegeben werden soll.

Der Bericht macht weiter folgende Mittheilungen über die zum Schutz des Wasserwerks gegen die gemeinschädlichen Wirkungen des Bergbaues gethanen Schritte. Sowohl durch die neue wie die alte Anlage des Wasserwerks wird eine Absenkung des Wasserspiegels auf dem Eicher- und Nütheimer Kalkzug stattfinden. Die Grenzen dieser Kalkzüge sind nun aber die Hauptlagerstätten der hiesigen Erze, d. i. Blei, Blende, Galmei und Eisen, Wenn bisher der Bergbau in dortiger Gegend keine Bedeutung erlangte, so war hieran nur das Vorhandensein grosser Wassermengen schuld und es steht zu erwarten, dass mit dem durch die Wasserwerksanlagen verursachten Sinken des Wasserstandes sich allmählich ein flotterer Bergbau entwickeln kann, da die Hauptkosten der Wasserhebung dann fortfallen.

Die Nähe solcher Bergwerksanlagen ist für jedes Wasserwerk aber schädlich, da es dem Bergwerksunternehmer auf Grund des Berggesetzes gestattet ist, seine Baue unter Privatbesitz hindurch zu führen, seine Erze zu waschen etc. Hierdurch wird es ihm möglich, seine unterirdischen Baue bis in die Wasserwerksanlagen, d. h. in die Schächte und Stollen hinein zu treiben — es wäre wahrscheinlich, dass die schmutzigen Grubenwasser dem reinen Wasser zugingen — ja es würde durch Anlage tieferer Schächte sogar die Möglichkeit der Wasserentziehung für das Wasserwerk nicht ausgeschlossen. Der § 148 des allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 schützt nun zwar den Grundbesitzer gegen allen durch den Bergbau verursachten Schaden — und die Stadt Aachen hat durch Ankauf des Terrains alle unterirdischen Arbeiten nur nach dem Rechte des Grundbesitzes ausgeführt — indessen würde, da die Beweisführung des durch den Bergwerksunternehmer verursachten Schadens der Stadt zufällt und diese Beweisführung dem Grundbesitzer nicht allein recht erschwert, sondern auch verzögert werden kann, die Stadt doch in die Lage kommen können, durch derartige Anlagen ihren ganzen Wasserwerksbetrieb in Frage gestellt zu sehen.

Um dies zu verhindern, wurde die Stadtverwaltung durch Eingabe vom 24. September 1885 bei dem kgl. Oberbergamt zu Bonn wegen dieser event. Gefahren vorstellig und bat um Schutz, soweit die Bestimmungen des Berggesetzes hierbei nur angewendet werden konnten. Nachdem ein kgl. Commissar sich persönlich an Ort und Stelle von der Richtigkeit der Vorstellungen überzeugt hatte, erliess das kgl. Oberbergamt zu Bonn unter dem 12. December 1885 folgende Polizeiverordnung:

Zum Schutze der Wasserversorgungsanlagen der Stadt Aachen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues bestimmt das unterzeichnete kgl. Oberbergamt auf Grund des § 4 Absatz 2 und der §§ 196 und 197 des allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 was folgt:

§ 1. Innerhalb des unten näher bezeichneten, südlich der Stadt Aachen gelegenen Bezirkes, sind alle Schürfarbeiten unbedingt untersagt, sofern nicht vorher die specielle Genehmigung der Bergbehörde dazu eingeholt und ertheilt worden ist.

Dieser Schutzbezirk umfasst: die südöstlich der Strasse vom Gute Heidbenden nach Schönforst und südwestlich der (Stadt) Aachen-Trierer Provinzialstrasse liegenden Theile der Bürgermeistereien Forst, Brand und Kornelymünster, sowie die nordwestlich des Itterbachs und östlich der Raeren-Eynatter Communalstrasse und der Aachen-Eupener Actienstrasse liegenden Theile der Bürgermeistereien Walheim, Raeren und Eynatten.

Eine Situationskarte, auf welcher die Grenzen des vorstehend festgestellten Schutzbezirkes mit gelber Farbe bezeichnet sind, liegt zu Jedermanns Einsicht bei dem kgl. Bergrevierbeamten zu Düren offen.

§ 2. Uebertretungen dieser Verordnung unterliegen der Verfolgung und Bestrafung nach den §§ 208 und 209 des Berggesetzes.

Bonn, den 12. December 1885.

(L. S.) Kgl. Oberbergamt.

Hiernach ist für ein Gebiet von ca. 38 qkm die Erwerbung neuer Bergwerksconcessionen unmöglich gemacht worden. Auch in Bezug auf die auf diesem Gebiete liegenden, bereits verliehenen Grubenfelder, hat die kgl. Bergbehörde den desfallsigen Anträgen entsprechend Anordnungen getroffen, welche die Sicherheit des Wasserwerksbetriebes zu garantiren im Stande sind, indem die

Ausdehnung etwaiger bergbaulicher Betriebe bis auf 100 m beiderseits von allen Wasserwerksanlagen und Rohrleitungen, sowie die Unterteufung unter das Niveau der Wasserwerksstollen und Schächte von besonderer Genehmigung abhängig macht, die auf Grund der §§ 67 und 196 versagt werden kann, ohne dass die Stadt zum Schadenersatz verpflichtet ist. Auf diese Weise ist eine Sicherung des Wasserwerksbetriebs gefunden worden, die für ein nach den heutigen Verhältnissen so wichtiges öffentliches Werk durchaus erforderlich ist.

Brüssel. (Städtisches Gaswerk.) Aus dem Bericht über die Betriebergebnisse des Jahres 1886 theilen wir Folgendes mit:

Die Herabsetzung des Gaspreises von 20 auf 17 cts., welche im Januar 1886 erfolgt ist, hat eine Verminderung der Einnahmen herbeigeführt. Der Reingewinn hat frs. 1528164 betragen.

Die Abschlüsse für die Kohlenlieferungen sind unter verhältnissmässig günstigen Bedingungen erneuert worden; an den Aufträgen sind betheiligt:

Belgien	mit	44000 t
England	»	6000 t
Schottland	»	1600 t
Deutschland	»	6000 t
	Total	57600 t

Der Verkauf der Coke hat sich unter schwierigen Umständen vollzogen, und der Vorrath am Ende des Jahres ist grösser gewesen als gewöhnlich. Der vortheilhafte Theerlieferungsvertrag, welcher im Jahre 1884 abgeschlossen worden ist, erlischt im October 1887. Der Ausfall, welcher durch den inzwischen erfolgten Rückgang des Theerpreises der Stadt bevorsteht, kann auf jährlich frs. 100000 angeschlagen werden. Der Verkaufsvertrag für Ammoniakwasser geht im Juli 1888 zu Ende; auch von dieser Seite ist beträchtliche Einbusse zu befürchten. Die gebrauchte Reinigungsmasse ist zu niedrigeren Preisen abgegeben worden als in den früheren Jahren.

Die Kosten für Neubeschaffungen beliefen sich bis zum 31. December 1885 auf frs. 13497433
Im Jahre 1886 sind für die Erwerbung eines Territoriums verausgabt worden . . . . . » 17360
Das angelegte Kapital beträgt demnach zur Zeit . . . . . frs. 13514793

Die Gasproduction im Jahre 1886 hat sich auf 19093390 cbm belaufen; diese vertheilen sich in der folgenden Weise:

Gas zu 17 cts. pro Cubikmeter verkauft	13212257 cbm
Taggas zu 10 cts. verkauft (durch Gasuhren mit 2 Zifferblättern registrirt)	1065441 »
Motorengas	383605 »
	14660966 cbm
Städtische Beleuchtung	2724305 »
Fabrik, Gasverwaltung etc. . . .	583605 »
Gasverlust	1135514 »
Ausgang aus der Fabrik	19104390 cbm
Differenz in den Gasometern . .	— 11000 »
Gesammtproduction	19093390 cbm

In dem Folgenden sind die obigen Ziffern für die ganze Zeit der communalen Verwaltung der Gaswerke tabellarisch zusammengestellt.

Jahr	Mittlerer Preis pro Cubikmeter	Verkauf an die Abonnenten	Stadtbeleuchtung	Fabrikbeleuchtung	Verlust in Cubikmetern	Verlust in Procenten des Ausganges	Ausgang aus der Fabrik
1875/76	0,1998	14445000	4316000	48000	8689000	31,60	27498000
1876/77	0,1969	11415647	3238774	61340	3500520	19,20	18216281
1877/78	0,1985	12151473	2600000	103370	2000647	12,03	16855490
1878/79	0,1981	12632314	2411889	151332	958065	7,00	16153650
1879/80	0,1969	13976246	2496726	274155	1335433	7,39	18082560
1880/81	0,1983	14772132	2547044	283731	1430013	7,52	19032920
1881/82	0,1979	14993155	2606187	274386	1376212	7,15	19249940
1882/83	0,1972	15297511	2676960	320939	1310690	6,69	19606100
1883/84	0,1965	15718337	2714395	348662	1172596	5,91	19953990
1884/85	0,1938	14644043	2768130	410286	906071	4,84	18728530
1885/86	0,1614	14660966	2724305	583605	1135514	5,94	19104390

Die Gesammtmenge des im Jahre 1886 verkauften Gases ist von der im Vorjahr gelieferten kaum verschieden: der Zuwachs von 16923 cbm ist geringfügig unter den obwaltenden Umständen, jedoch als ein befriedigendes Resultat anzusehen, denn er zeigt, dass die Fortschritte der Petroleum-

Digitized by Google

beleuchtung ihr Ende erreicht haben, bzw. dass denselben durch die Ausdehnung des Gasconsums die Waage gehalten wird. Die vollständige Verdrängung des Gases durch Petroleum bei den Abonnenten, deren Gasuhren ausser Gebrauch gesetzt worden sind, hat im Jahre 1886 gegen 1885 eine Verminderung des Gasverkaufs um 377 000 cbm zur Folge gehabt; und das ist nur ein Theil des Verlustes, welcher auf Rechnung der Concurrenz der Petroleumbeleuchtung zu schreiben ist, denn eine grosse Zahl von Consumenten hat, ohne ihr Abonnement gänzlich aufzugeben, Petroleumlampen der neuen Construction gekauft und durch dieselben einen Theil ihrer Gasbeleuchtung ersetzt.

Da trotzdem die Menge des verkauften Gases wesentlich dieselbe geblieben ist wie im Jahre 1885, so ist der Rückgang der Einnahmen allein durch die Ermässigung des Gaspreises verursacht worden; diese, wie die ganz neue, durch welche der Preis des Cubikmeter Gas auf 15 cts. festgesetzt worden ist, müssen nothwendigerweise eine allmählige und sichere Zunahme des Gasconsums zur Folge haben.

Die durch die Verwaltung der Gaswerke angebrachten Steigleitungen in Privathäusern sind bis jetzt noch wenig zahlreich; die Mehrzahl ist erst im letzten Viertel des Jahres 1886 gelegt worden. Sie haben zur Aufstellung von 34 neuen Gasuhren Veranlassung gegeben, welche zusammen einen Consum von 4987 cbm angezeigt haben. Die an Abonnenten zur Miethe vergebenen Vertheilungsleitungen waren am 31. December 1886 30 an der Zahl; die Gesammtlänge dieser Rohrleitungen betrug 1894 m und speiste 227 Brenner oder Apparate.

Unter den verschiedenen Maassregeln der Propaganda für den Gasconsum ist diejenige, welche durch die Resultate, die sie geliefert hat, am meisten Beachtung verdient, der Verkauf von Taggas. Am 1. Januar 1886 waren 941 Abonnenten mit Gasuhren mit 2 Zifferblättern versehen; in den Monaten April und Mai ist die Zahl derselben schnell auf das Doppelte gestiegen, und war am 31. December 2851. Das ist ein Zeichen der wachsenden Gunst, deren sich das Gas im Sommer in der Küche erfreut. Auch hat constatirt werden können, dass die Aufstellung von Gasuhren mit 2 Zifferblättern eine Vermehrung des Gasconsums bei den betheiligten Abonnenten zur Folge gehabt hat. Dass der Preis des Taggases zur Vermehrung der Kleinabonnenten beigetragen hat, ist nicht zu verkennen gewesen; während des dritten Quartals 1886 hat bei $^3/_4$ der neuen Abonnenten der Tagconsum mehr als die Hälfte des Gesammtconsums ausgemacht.

Offenbar bezeichnet eine derartige Vertheilung des Consums einen wesentlichen Fortschritt in der Nutzung des Betriebes; von 4 Millionen Cubikmeter Gas, welche im ersten Viertel des Jahres 1887 verkauft worden sind, fallen auf den durch Gasuhren mit 2 Zifferblättern registrirten Tagesconsum 1 065 441 cbm.

Die Gasuhren mit 2 Zifferblättern haben bisher befriedigend functionirt.

Die genannte Ausstellung von Gasapparaten bildet eine unentbehrliche Ergänzung für die Maassregeln der Propaganda, zu denen man im Laufe der Zeit gegriffen hat. Die Beamten haben täglich zahlreiche Unterweisungen zu ertheilen über die Art der Benutzung des Gases, namentlich in der Küche. Viele Abonnenten haben in dieser Richtung nur Versuche gemacht; eine grosse Zahl anderer ist noch nicht mit neuen Gasuhren versehen. Eine derartige Aenderung in den Gewohnheiten des Haushalts wird eben nicht so schnell allgemein. Das Beispiel einiger ist in dieser Hinsicht von grosser Wirkung, und die Abonnenten, welche das Gas in der Küche gebrauchen, sind zahlreich genug, um auf dieses wirksame Element der Propaganda rechnen zu können. Im letzten Winter ist z. B. eine grosse Zahl Gasöfen zur Heizung von Wartezimmern, besonders bei Aerzten und Advocaten aufgestellt worden; das Beispiel, welches Einige bei der Herabsetzung des Preises des Taggases gegeben haben, ist schnell befolgt worden.

Die Preisausschreibung vom vergangenen Jahre hat eine beträchtliche Anzahl Gasheizapparate zusammengeführt.

Auf dem Gebiete der Beleuchtung sind die bemerkenswerthen Fortschritte hervorzuheben, welche mit den neuen Regenerativlampen gemacht worden sind. In den Verkaufslagern der Hauptstrassen ist eine grosse Zahl Wenham-Lampen aufgestellt, die Furness-Lampe und der Cardinal-Brenner beginnen ebenfalls sich zu verbreiten: die Cromartie-Lampe wird demnächst in der Stadt angefertigt werden.

Von den Feuersbrünsten sind im Jahre 1886 in Brüssel 17 % durch die Explosion oder Fall von Petroleumlampen verursacht worden. (im Vorjahre 12 %).

Die Zahl der in der Stadt functionirenden Gasmotoren ist im Jahre 1886 von 88 auf 116 gestiegen, welche zusammen 383 268 cbm Gas consumirt haben. Seit dem 2. Juli 1883 ist der Preis des Motorengases 10 cts. pro Cubikmeter gewesen, und dieser Preis ist auch für die zur Erzeugung des elektrischen Lichtes dienenden Gasmaschinen festgehalten worden. Trotzdem ist die Zahl der elektrischen Beleuchtungsanlagen nur eine sehr geringe.

Digitized by Google

Die Gesammtlänge des Strassenrohrnetzes betrug am 31. December 1886 161428 m.

Der Gasverlust hat 5,94% des Ausganges aus der Fabrik betragen.

Die Ersetzung der schmiedeisernen Abzweigungsrohre durch Blechrohre schreitet nach Maassgabe der Neupflasterungen der Strassen fort.

Die Leuchtkraft des Gases ist im Mittel 104,37 l Gas pro Carcellampe gewesen.

Der Druck war regelmässig und ausreichend für die Bedürfnisse der Consumenten.

Cottbus. (Gasanstalt) Zur Geschichte der Gasanstalt Cottbus, die am 23. December vorigen Jahres das Fest ihres 25jährigen Bestehens feierte, erhalten wir folgende, leider etwas verspätete Mittheilungen.

Im December 1853, nachdem eine längere Agitation in den Bürgerkreisen vorangegangen war, geschah von Seiten des Magistrats der erste vorsichtige Schritt in der Beleuchtungs-Reformfrage. Die Beleuchtungsdeputation machte bekannt, »dass in Verfolg des Planes der Errichtung einer Gasbeleuchtungsanstalt für diese Stadt es erwünscht sei zu wissen, auf wie viel Flammen zur Benutzung für die Beleuchtungsperiode vom Michaelismarkt des laufenden bis zum Ostermarkt des nächsten Jahres ungefähr zu rechnen sei«. Zugleich machte der Magistrat darauf aufmerksam, dass eine Gasflamme um die Hälfte wohlfeiler als eine gleich grosse Oelflamme zu stehen komme und ein acht Mal helleres Licht verbreite. Apotheker Nickse stellte darauf hin eine Rentabilitäts-Berechnung für eine Oelgasanstalt auf und berechnete darin die Kosten der Anstalt auf 52000, die des jährlichen Betriebs auf 11200, die Einnahme auf 18000, und somit den Ueberschuss auf 6800 Thaler jährlich. Doch es war noch nicht »an dem«. Der Magistrat setzte sich erst mit Glogau und Göttingen, in welchen Städten Gasbeleuchtung schon bestand, zwecks näherer Information in Verbindung.

In Ergebniss dieser Verhandlungen wurde im November mit den Kaufleuten Schulte und Koepp in Berlin wegen Beleuchtung der Stadt mit Gas verhandelt und zwar für eine Dauer von 50 Jahren. Dieses erste Project scheint jedoch schon in seinen Vorstadien gescheitert zu sein, denn schon zu Ende desselben Monats lässt sich der Magistrat dahin vernehmen, dass er »die Wichtigkeit und Vortheile nicht verkenne, welche die Einführung einer guten Gasbeleuchtung für den hiesigen Ort haben würde«; er hält die Sache jedoch für »von so hoher Bedeutung, dass die Angelegenheit zuvörderst der sorgfältigsten Vorprüfung unterworfen werden müsse« und beantragt die Einsetzung einer gemischten Commission aus 3 Magistratsmitgliedern und eben so vielen Stadtverordneten. Die Commission trat zusammen und hielt am 15. December die erste Sitzung ab, in welcher beschlossen wurde, zunächst noch einmal in Görlitz Erkundigungen einzuziehen. Diese Erkundigungen sind ohne Zweifel günstig ausgefallen, denn am 3. Februar 1855 erhielt der Baumeister und Gasanstaltsdirector Kühnell zu Berlin den Auftrag, Voranschlag und Plan zu einer Gasanstalt für Cottbus zu entwerfen. In dem betreffenden Schreiben der Commission wurde unter Anderem die localhistorisch nicht uninteressante Mittheilung gemacht, dass eine Zahl von 65 öffentlicher Strassenlaternen für die Stadt vorgesehen sei. Kühnell verlangte zunächst ein Honorar von 300 Thalern, schickte Ende Mai seine Pläne ein, die am 20. Juni der Stadtverordnetenversammlung als zweites Project vorgelegt wurden. Das Collegium hiess die Pläne gut und empfahl deren schleunigste Ausführung, »spätestens zu Anfang 1856«. Doch es war noch immer nicht »an dem«. Die Commission beschloss, in Anbetracht der damaligen Zeitverhältnisse, besonders dass auch die Erhöhung der Eisenpreise (!) dafür spreche und der Mangel einer Eisenbahnverbindung, von der Einrichtung einer Gasbeleuchtung vor der Hand abzusehen.

Die Stadtverordneten beruhigten sich dabei nicht, sie brachten wenige Monate darauf die Vorlage wiederum ein, diesselbe wurde jedoch abermals mit ähnlicher Motivirung abgelehnt. Die Stadtverordneten waren noch immer nicht entmuthigt, sie rückten dem Magistrat um die Jahreswende 1855 bis 56 abermals auf den Leib, worauf dieser jedoch, auch seinerseits hartnäckig, beschloss, die »Einführung der Gasbeleuchtung noch weiter auf sich beruhen zu lassen und erst abzuwarten, wie der Erfolg der Unterhandlungen über die Actienzeichnung der Guben-Burg-Dorf'er Eisenbahn sich gestalten werde«. Die Stadtverordneten scheinen jedoch kluger Weise den »Erfolg« dieser Verhandlungen nicht haben abwarten wollen; sie reichten eine von ihrem Vorsteher, Apotheker Nickse, ausgearbeitete Vorlage ein mit der motivirten Bitte »die Schritte zur Einführung der Gasbeleuchtung schleunigst veranlassen zu wollen«. Herr Nickse stellte damals die erforderliche Gasproduction auf 6231500 cbf fest und berechnete den jährlichen Ueberschuss auf 4920 Thaler. Der Magistrat schien jetzt endlich mürbe zu sein; er beschloss unterm 5. November 1856 mit der deutschen Continental-Gasgesellschaft in Dessau wegen Uebernahme der Gasbeleuchtung für hiesige Stadt zu verhandeln. Doch schien, wie über allen Schritten des Magistrats, auch über diesem Vorgehen ein eigener Unstern zu walten. Die Stadtverordneten sahen sich wenigstens am 11. März 1857 veranlasst, ihrerseits mit dem Antrage hervorzutreten, eine Gas-

Digitized by Google

actiengesellschaft hier am Orte zu bilden, an der sich die Stadt mit einem Kapital von 20000 Thalern zu betheiligen habe. »20000 Thaler!« mochte der Magistrat gedacht haben, »nein und abermals nein!» Und richtig, er lehnte am 24. April den Antrag Nickse ab und beschloss zum Ueberflusse nochmals am 12. Juni desselben Jahres 1857 »die weiteren Berathungen in der Gasbeleuchtungsangelegenheit noch auf ein Jahr auszusetzen«. Diese »Lichtfeindlichkeit« des Magistrats war jedoch den Stadtverordneten endlich zu bunt und sie machten sich schlüssig, die Herren Nickse und Maurermeister Th. Scheider nach Görlitz, Brieg und Grossenhain zu schicken, um sich die dortigen Gasanstalten anzusehen, und zugleich den Magistrat aufzufordern, »binnen kürzester Frist zu erklären, ob die Stadt das geplante Unterehmen auf eigene Rechnung ausführen solle oder nicht«.

Weder dieser Antrag noch die Reise der beiden genannten Herren finden jedoch Gnade vor den Augen des Magistrats, beide werden verworfen. Die Herren liessen sich jedoch dadurch nicht stören, sie besichtigten die erwähnten Anstalten und erstatteten über den Befund eingehenden Bericht. »Wir empfehlen aus festester Ueberzeugung«, so schloss Herr Nickse seinen Bericht, »dringend die Anlage der Gasanstalt durch die Commune!« Es half alles nichts. Am 22. August 1857 legte der Oberbürgermeister Jahr ein Promemoria vor, in welchem er sich »zur Zeit noch gegen die Errichtung der Gasanstalt erklärt« und zwar aus dem Grunde »weil möglicher Weise die Eisenpreise steigen könnten«. Nun endlich wenden sich die Stadtverordneten, was sie schon lange hätten thun sollen, an die Regierung und diese gibt ihnen vorbehaltlos Recht. Dieser Instanz gegenüber konnte der Magistrat nicht mehr bei der schlanken Ablehnung beharren, er suchte jedoch im Weiteren die Sache zu verschleppen. Magistrat beschloss nämlich, dass, ehe zur Ausführung des von der Regierung gebilligten Projects geschritten werden solle, zuvörderst für die Beschaffung des Baukapitals Sorge getragen werden möge. In seiner Hand lag es auch, eine Einigung über die Beschaffung des Baukapitals nicht zu Stande kommen zu lassen, so dass die Stadtverordneten sich veranlasst sahen, sich nochmals an die Regierung zu wenden. Sie hatten die Freude, die angerufene Oberaufsichtsbehörde abermals zu ihren Gunsten entscheiden zu sehen.

Nun, sollte man doch denken, ist die Sache im richtigen Geleise und der Sieg der Lichtfreunde gesichert. Aber es war noch immer nicht »an dem«. Der Magistrat verfiel vielmehr auf ein neues Verschleppungsmittel, indem er vorschlug, zur Ausführung des Projects eine Actiengesellschaft zu gründen. Im Anschluss daran spielt der Magistrat die Angelegenheit nochmals auf den weiten Weg zum Oberpräsidenten und zur Regierung hinauf, diese entsendet einen Specialcommissar, welcher an den Verhandlungen der Commission theilnimmt, in seinem Bericht an die Regierung aber constatiren muss, »dass eine Einigung über die Differenzpunkte leider nicht zu erreichen gewesen sei«.

Hatten sich diese Kämpfe bislang innerhalb der städtischen Körperschaften abgespielt, allerdings unter lebhaftester Theilnahme der Bürgerschaft, so trat die Agitation für und wider die Gasbeleuchtung nunmehr vor die weitere Oeffentlichkeit. Aus dem Schosse des Stadtverordnetencollegs erschien eine vortreffliche Broschüre (vermuthlich aus der streitbaren Feder des Herrn Vorstehers Nickse), welche sich an das gesunde Urtheil der ganzen Einwohnerschaft wandte. Doch auch die Gegner rührten sich und es wurde unterm 30. Juni 1858 eine »Petition der Höchstbesteuerten« an den Magistrat eingereicht, welche ohne wesentliche Begründung »der Errichtung und Betreibung einer Gasfabrik für die Stadt und Umgegend für Rechnung der Stadtgemeinde widerspricht«. Den einflussreichen Agitationen der Gasgegner gelang es denn auch, eine Entscheidung des Oberpräsidenten zu provociren, welche den früheren Entscheidungen nicht entsprach; jetzt wurde die Gasbeleuchtung für ein nützliches, keineswegs aber nothwendiges Unternehmen erklärt, weshalb »in Rücksicht auf die zur Zeit obwaltenden Verhältnisse mit der Ausführung dieses Unternehmens vorerst noch nicht vorzugehen sei.«

Jeder Andere würde nach so viel Misserfolgen und Widerwärtigkeiten die Flinte ins Korn geworfen haben; nicht so aber unsere Stadtverordneten. Sie ersuchen zunächst den Magistrat, die Angelegenheit wenigstens im Auge zu behalten; sie holen die Betriebsergebnisse der Gasanstalten benachbarter Städte ein, die insgesammt vorzüglich lauten, zugleich nimmt auch die Bewegung in der Bürgerschaft immer weitere Ausdehnung an und — das Unglaubliche geschieht, der Magistrat legt am 5. November 1859, »weil ein immer dringender werdender Wunsch nach Gasbeleuchtung zu Tage tritt« eine Vorlage vor zur Bildung einer Handelsgesellschaft zwecks Einführung der Gasbeleuchtung. Die Stadtverordneten schlossen sich diesem Antrage sofort an. Nun kam die gute Sache rasch in Fluss. Im Handumdrehen war der Bauplatz (am Packhof) um 2100 Thaler erstanden und es erschien ein Aufruf zur Actienzeichnung, welcher die Zeichnung namhafter Beträge zur Folge hatte. Doch der Magistrat war einmal im Bewilligungseifer, er zog die noch immer mangelhafte Vorlage wieder zurück und ging nunmehr, wie es die Stadtverordneten

von Anfang an gewünscht hatten, »auf's Ganze«. Er beschloss am 23. April 1861 in ausserordentlicher Sitzung, »die zu errichtende Gasanstalt ist von der Stadt zu bauen«. Die Stadtverordneten nahmen von diesem Beschlusse mit freudiger Genugthuung Act, sahen sie sich doch jetzt nach achtjährigem Kampfe endlich am Ziele!

Zur Bestreitung der Kosten gab die Kämmereikasse 20000 Thaler her, weitere 40000 Thaler als Baukapital resp. Betriebsfonds wurden durch eine 4½procentige Anleihe beschafft. Ein Gasanstalts-Directorium, dessen Vorsitz verdientermaassen Herrn Nickse übertragen ward, wurde eingesetzt, zum Bau der Anstalt wurde der Gasanstaltsdirector Firle (Breslau) berufen und am 5. August desselben Jahres bereits der Grundstein gelegt.

Am 23. December 1881 wurde die neue Gasanstalt zum ersten Mal in Betrieb gesetzt, die erste Laterne entzündete Herr Oberbürgermeister Jahr eigenhändig....!

Die Gasanstalt besteht nunmehr 25 Jahre. Anstatt ein Loblied auf dieses Institut anzustimmen, das sich als eine Goldgrube für die Stadt erwiesen hat, wollen wir zum Schlusse ein paar Zahlen sprechen lassen. Im ersten Betriebsjahr 1862 consumirte die Stadt 146850 cbm, zehn Jahre später bereits 564201 cbm; im Jahre 1880 war der Gasverbrauch bereits auf 946972 cbm angewachsen, und im vergangenen Jahre 1885 betrug die Gasabgabe der Anstalt 1345990 cbm.

Die reinen Ueberschüsse, welche in dem Zeitraum von 25 Jahren an die Kämmereikasse abgeliefert wurden, betrugen M. 751960. Rechnet man hierzu die Kosten der Erweiterungsbauten, welche bis zum Jahre 1882 aus den Ueberschüssen bestritten wurden, die vielfachen und kostspieligen Erweiterungen des Gasrohrnetzes, zieht man ferner in Betracht, dass die Gasabgabe für die Strassenbeleuchtung seit dem Jahre 1874 unentgeltlich erfolgt, dieselbe seit 12 Jahren 1080000 cbm betragen hat und somit einem Betrag von M. 108000 entspricht, so beziffern sich die Gesammtüberschüsse der Gasanstalt nach 25 Jahren auf ca. M. 1110000.

Gütersloh. (Wasserversorgung.) In der Sitzung der Stadtverordneten am 16. Juli wurde die Anlage einer städtischen Wasserleitung beschlossen. In der Nähe des Bahnhofes sollen fünf Brunnen angelegt werden. Das ganze Unternehmen ist, dem Westfälischen Merkur zufolge, auf etwa M. 180000 veranschlagt.

Konstantinopel. (Wasserversorgung.) Einem Beschlusse des Ministerraths zufolge wird die unter französischer Leitung stehende hiesige Darkos-Wassergesellschaft auch mit der Wasserversorgung Stambuls betraut werden. Die Entscheidung des Sultans steht noch aus.

Paris. (Zum Brande der Komischen Oper.) Die unglückselige Katastrophe in der Komischen Oper am Abend des 25. Mai d. J. hat zu eingehenden Untersuchungen über die Theaterverhältnisse überhaupt, sowie den seinerzeitigen Zustand in der abgebrannten Oper seitens der Pariser Aufsichtsbehörde geführt. Das »Centralbl. der Bauverwaltung« ist in der Lage, auf Grund von Berichten des technischen Attachés bei der deutschen Botschaft in Paris, sowie gestützt auf andere Berichte französischer Fachjournale eine sachliche Darstellung der Zustände zu geben, der wir in Nachstehendem folgen: Die in Folge der Theaterbrände zu Nizza und Wien 1880 erlassenen Vorschriften über die baulichen Anlagen und Einrichtungen in den Pariser Theatern stiessen bei ihrer Durchführung auf erhebliche Schwierigkeiten, da sowohl bei den städtischen als Privattheatern, zu denen die Komische Oper gehört, Streitigkeiten entstanden, wer die Kosten der Umänderung zu tragen habe; der Besitzer des Gebäudes oder der Theaterpächter. Damit wurde aber die Einführung auch der dringendsten Maassregeln hinausgeschoben. Die Polizei verhängte zwar die verhältnissmässig sehr geringen Ordnungsstrafen, glaubte aber mit Rücksicht auf das Publikum von dem letzten Mittel, der Schliessung der Theater, Abstand nehmen zu sollen. So geschah es, dass beispielsweise in der Komischen Oper nach dem Erlasse der neuen Vorschriften weiter nichts als eine etwas verbesserte Wasserversorgung hergestellt wurde. Und doch war gerade dies Theater in einigen Punkten von höchst bedenklicher Art. Die Einrichtung der Bühne und insbesondere die Treppenverbindungen und Ausgänge für das Theaterpersonal, welches bei grossen Aufführungen die Zahl von 400 erreichte, spotteten den einfachsten Regeln der Erfahrung und den bescheidensten Forderungen der Vorsicht.

Die Sachverständigen waren gegen die grosse Gefahr an dieser Stelle auch nicht blind und haben sich nach Kräften bemüht, die unhaltbaren Zustände in das rechte Licht zu setzen. Schon im Jahre 1882 erstattete der Oberst der Feuerwehr an den Polizeipräfecten einen Bericht, in welchem die Bühne der Komischen Oper die gefährlichste von allen in Paris bestehenden Anlagen genannt und es als unerlässlich gefordert wurde, dass ein Theil des nördlich am Boulevard des Italiens gelegenen Privatgrundstückes vom Staate angekauft werde, um dort Treppen und Ausgänge für die Bühne und zugleich Raum zur Unterbringung der Decorationen zu gewinnen, welche bislang in höchst gefahrbringender Anhäufung unter und über der Bühne aufbewahrt wurden. Daraufhin wurde denn

Digitized by Google

auch im Jahre 1883 im Ministerrathe ein Gesetzentwurf aufgestellt, welcher die Enteignung des genannten Privatgrundstückes vorsah und die Gesammtkosten hierfür, sowie für die vom Polizeipräfecten empfohlenen baulichen Aenderungen auf frs. 3 262 000 berechnete, wobei aber die Summe von frs. 40 000 als Jahreseinnahme aus der Vermiethung von Läden in Aussicht genommen wurde. Wegen des hohen Kostenbetrages wurde der Entwurf indessen der Kammer nicht vorgelegt und es blieb beim Alten, bis in der Kammerverhandlung am 12. Mai d. J. der Abgeordnete Steenackers einen neuen Warnungsruf erhob. Der Minister der schönen Künste erkannte die schwere Verantwortlichkeit, welche für die Regierung durch den beklagten Zustand der Bühne vorliege, in vollem Umfange an und erklärte sich bereit, falls der Finanzminister seine Zustimmung gäbe, eine Vorlage zur Besserung der Verhältnisse einzubringen. Gerade am Tage vor dem Brande kam denn auch ein Vertrag zu Stande, durch den in dem Miethshause die Anlage einer breiten, feuersicher hergestellten und bis in das höchste Stockwerk des Bühnenhauses führenden Treppe mit unmittelbarem Ausgange nach dem Boulevard ermöglicht worden wäre.

Der traurige Ausgang der Feuersbrunst, welche das Theatergebäude nun nach einem Bestande von genau 47 Jahren — am 25. Mai 1840 war es eingeweiht worden — vernichtete, und der entsetzliche Verlust von 150 Menschenleben hat die schlimmsten Besorgnisse leider noch übertroffen, und doch muss man sagen, dass die Folgen noch viel fürchterlicher hätten werden müssen, wenn nicht im Augenblicke der Brandentstehung fast alle Mitwirkenden auf der Bühne beschäftigt gewesen wären und so leichter den Ausgang gewinnen konnten, als wenn sie von dem Unglücke etwa während eines Zwischenactes in den Ankleidezimmern ereilt worden wären.

Das Feuer entstand durch eine schadhafte Gasleitung in den Soffiten, fand durch die dicht gehäuften Decorationen hier augenblicklich die reichste Nahrung und hüllte, angefacht durch den Luftstrom nach dem Kronleuchterschlot hin, in wenigen Secunden Bühnenhaus und Zuschauerraum zugleich in Flammen und Qualm, das Licht erlosch und nun entwickelten sich all die Schrecknisse, welche Finsterniss und Todesangst über eine auf engen Raum zusammengedrängte Menschenmasse verhängen mussten.

Nach dieser neuen, mit Verlust von 150 Menschenleben gar zu theuer erkauften Erfahrung ist nun über alle Pariser Theater eine Untersuchung eingeleitet, und der ständige Ausschuss für die Theater berath unter Vorsitz des Polizeipräfecten verschärfte Sicherheitsmaassregeln. Unter anderem wird dabei in erster Linie an die Einführung elektrischer Beleuchtung anstatt des Gases gedacht und verlangt, dass anstatt des früher gestatteten Eisenmaschenvorhanges die Bühne durch einen Schutzvorhang aus vollem Eisenblech abgeschlossen werden müsse, dass an allen Ausgängen regelmässig Rückkehrmarken ausgegeben werden, um die Zuschauer auf das Vorhandensein auch der entlegeneren Auswege hinzuweisen, und dass alle Decorationstheile durch ein Schutzmittel unentflammbar gemacht und zum Zeichen, dass solches geschehen, von der Polizeibehörde abgestempelt werden.

Petersburg. (Preisausschreiben für Beleuchtungsgegenstände.) Aus Anlass der im Herbst d. J. in Petersburg stattfindenden Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen, über welche wir in d. Journ. No. 22 S. 736 berichtet haben, sind seitens des Ministeriums der Reichsdomänen und des Krieges Geldprämien für nachstehende Erfindungen auf dem Gebiete der Beleuchtungstechnik ausgesetzt.

a) Seitens des Ministeriums der Reichsdomänen: 1. Rbl. 2500 für die beste Construction einer billigen und einfachen Lampe zum Brennen von schweren Naphtaölen und für den Gebrauch auf dem Lande geeignet. 2. Rbl. 1000 für die handlichste und bequemste Form einer, wenn auch etwas theuereren Lampe, für schwere Naphtaöle. Die Prämien für diese Objecte werden nur in dem Falle zuerkannt, wenn unter den vorgestellten Lampen, ihrem Zweck vollkommen entsprechende, befunden werden; im entgegengesetzten Falle wird die Preisbewerbung auf weitere Zeit suspendirt. Das Gutachten über die zum Concurs vorgestellten Lampen wird von einer besonderen Commission, bestehend aus Vertretern des Domänenministeriums und unter Betheiligung von Mitgliedern der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft, abgegeben werden.

b) Seitens des Kriegsministeriums: 1. Rbl. 500 für einen mit Naphtarückständen zu speisenden Ofen für Zimmerbeheizung. 2. Rbl. 500 für eine praktische galvanische Batterie für elektrische Beleuchtung vermittelst Glühlampen. 3. Rbl. 1000 für einen zu Tages- und Nachtzeit verwendbaren Signalapparat. 4. Rbl. 500 für phosphorescirende Stoffe. Diese Prämien werden nach Gutachten des Kriegsministeriums zur Austheilung gelangen.

An sämmtlichen obenerwähnten Aufgaben des Concurses können sowohl russische, wie auch ausländische Erfinder theilnehmen. Die Objecte müssen in der Gestalt, in welcher dieselben, der Idee des Erfinders nach, in der Praxis zur Ver-

wendung gelangen sollen und nicht in Gestalt von Modellen oder Zeichnungen vorgestellt werden. Die Theilnahme am Concurse schliesst nicht das Recht aus, ein Patent für Russland auf Grundlage der hierfür bestehenden gesetzlichen Bestimmungen zu erwerben. Die für den Concurs bestimmten Objecte sind dem Organisationscomité der Ausstellung im Lokale der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft (St. Petersburg, Panteleimonskajà No. 2) zuzustellen. Die Annahme derselben erfolgt vom 15./27. August bis zum 15./27. November d. J.

Pforzheim. (Gaswerk.) Dem technischen Theil des Berichtes über den Betrieb des Gaswerks entnehmen wir Folgendes:

Gaserzeugung . . .	1779000 cbm
Gasabgabe	1776800 »

Gasverwendung.

Strassenbeleuchtung . .	158892 cbm =	8,95%
Verkauf zu 18 Pf. . . .	1274997 » =	71,77%
» » 15 und 12 Pf.	195069 » =	10,97%
Selbstverbrauch	34599 » =	1,94%
Verlust	113243 » =	6,37%
	1776800 cbm =	100,00%

Gasverkauf (mehr) 12,2%
Gaserzeugung (mehr) . . . 10,1%

Verwendet wurden Kohlen:

Saarkohlen	5730000 kg
Aufbesserungskohlen	158752 »
	5888752 kg

Zur Unterfeuerung 951500 kg Coke = 16,15% der vergasten Kohlen = 24,37 von 100 kg Coke.

Von 100 kg Kohlen wurden erhalten 30,21 cbm Gas, 66,30 kg Coke und Cokeklein; ferner 6,35 kg Theer und 6,83 l Gaswasser von 3,63° Bè.

Gesammtzahl der Ofentage 1381, der Retortentage 7649, Ladungen 42265, Ladungsgewicht 139 kg, pro Retorte 24 Stunden 233 cbm, pro Schichten 12 Stunden erzeugt 3341 cbm, pro Schichte wurden erzeugt 535 cbm.

Cokeverwendung.

Unterfeuerung	951500 kg =	24,37%
Kessel und eigener Bedarf	101775 » =	2,61%
Verkauf und Vorrath . .	2850847 » =	73,02%
	3904122 kg =	100,00%

Cokeverkauf nach Gattungen: Nusscoke 49,6%, Grobcoke 33%, Bohnencoke 9,3%, Staub 8,1%, zusammen 100%.

Oeffentliche Beleuchtung: 497 Abendlaternen, 136 Nachtlaternen und 4 Intensivlaternen.

Höchste Gasabgaben: Pro Stunde 1610 cbm, pro Tag 10200 cbm, pro Woche 61000 cbm.

Gasmesser in Miethe 944, im Privatbesitz 756, zusammen 1700; für Heizgas 147, trockene 768.

Gasabnehmer	1442	Zunahme 74
Gasmesserflammen	15424	» 884
Gasmaschinen	43	» 11
mit Pferdekräften zusammen	148	» 33

Von den im Laufe des Jahres 1886 vorgenommenen Erweiterungen sind namentlich zu nennen: Der dritte Gasbehälter mit 9600 cbm Inhalt Inbetriebsetzung desselben Juli 1887. Das zweite Zuführungsrohr zur Stadt mit 500 mm l. W. Arbeiterwohnhaus für sechs Familien. Ferner wurde in Mitte der Stadt (Schulstrasse) eine bleibende Ausstellung von Gasapparaten eingerichtet.

Prag. (Verein für Gasindustrie in Böhmen.) Am 14. August 1887 wurde in Prag die Generalversammlung des Vereins für Gasindustrie und Beleuchtungswesen in Böhmen abgehalten. Herr Commissionsrath Jahn, Director der Prager Gemeindegasanstalten, wurde einstimmig zum Ehrenpräsidenten ernannt, nachdem er im Hinblick auf sein Alter dringend gebeten hatte, ihn von dem Amte eines Vorsitzenden, welches er seit dem Bestehen des Vereins inne hatte, zu entheben. Herr Director Jahn ist bekanntlich auch Ehrenmitglied des Vereins der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn. Zum Präsidenten des Vereins für Gasindustrie und Beleuchtungswesen in Böhmen wurde einstimmig Herr Director J. Moll in Eger, zum Vicepräsidenten Herr Director Albert Röder in Pilsen gewählt. Die nächstjährige Generalversammlung des Vereins soll wiederum in Prag tagen, und zwar deshalb, weil der Verein der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn, Prag als nächstjährigen Ort seiner Generalversammlung ausersehen hat und eine theilweise Vereinigung der beiden Generalversammlungen allgemein gewünscht wurde.

Wien. (Verein für Gesundheitstechnik.) Nach dem Programm für die vom 23. bis 25. September in Wien abzuhaltende Generalversammlung des Vereins für Gesundheitstechnik stehen folgende Vorträge in Aussicht.

1. Friedrich Paul, Baurath der Stadt Wien: Heizung, Lüftung und Beleuchtung des neuen Wiener Rathhauses; 2. F. Mihatsch, Baurath der Stadt Wien: Ueber die Einrichtungen und Erweiterungen der Wiener Hochquellen-Wasserleitung; 3. Franz Kindermann, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes, Regulirung und Einwölbung des Wienflusses, Kanalisation von Wien; 4. v. Langer, Ingenieur in Wittkowitz, das Wassergas und seine Anwendung; 5. Domenico Coglievina, Ingenieur, über die künstliche Beleuchtung der Schulräume; 6. Prof. Dr. Böhm, Director des Rudolfspitales in Wien, kurze Erläu-

Digitized by

terungen der Heizungs- und Lüftungseinrichtungen im k. k. Hofburgtheater und k. k. Hofmuseum; 7. W. Brückner und Fr. Ross, Ingenieure in Wien, kurze Erläuterungen der Heizungs-, Lüftungs- und Beleuchtungseinrichtungen im neuen anatomischen Institut der k. k. Universität.

Weiter sind folgende technische Excursionen in Aussicht genommen:

Freitag, den 23. September 2 Uhr: Besichtigung des neuen k. k. Hofburgtheaters, der Centralstation der k. k. priv. Imp. Cont. Gasassociation für die elektrische Beleuchtung des k. k. Hofburg- und Operntheaters und der permanenten Ausstellung von Gas-, Heiz- und Beleuchtungseinrichtungen der k. k. priv. Imp. Cont. Gasassociation; Sonnabend, den 24. September 2 Uhr: Besichtigung der städtischen Wassermesser-Prüfungsstation, der Eisfabrik des Herrn Moritz Faber, der Actienwaschanstalt, des neuen Rathhauses, des neuen anatomischen Institutes der k. k. Universität in Wien; Sonntag den 25. September: Besichtigung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, des im Bau begriffenen Wasserreservoirs am Wienerberge, Ausflug in das Wienthal, Erörterung des Regulirungsprojectes.

Zwickau. (Gasgesellschaft.) Der Geschäftsbericht des Vereins für Gasbeleuchtung für Mai 1886/87 macht über die Lage des Unternehmens folgende Mittheilungen:

Das Hauptrohrnetz, welches am 30. April 1886 45292,27 m betrug, ist durch neue Rohrlegungen um 1340,87 m erweitert worden und beträgt am 30. April 1887 46633,14 m.

Die Kosten für diese Rohrlegungen (M. 6294,09), für Neuausbau zweier Oefen à 7 Retorten (M. 6685,25) sowie sonstige Bauten und Anschaffungen im Gesammtkostenbetrag von M. 14422,16 sind dem Immobilien- und Inventarienconto aufs Neue belastet worden. Dagegen sind von demselben abgeschrieben im Ganzen M. 16369,87. Die Zahl der Strassenlaternen ist von 592 auf 606, die der Abonnenten von 1010 auf 1023 und die Gesammtzahl der Flammen von 14819 auf 15328 gestiegen.

Gasmotoren sind 33 im Betriebe.

Der Gasverbrauch hat sich von 1416168 cbm auf 1486678 cbm erhöht, d. i. 4,98% gegen 5% im Jahre 1885/86.

An Gas wurde im Jahre 1886/87 producirt 4571704 und davon an die Abonnenten verkauft 1462812 cbm, in der Anstalt verbraucht 23866 cbm. Unter Berücksichtigung des Behälterinhaltes ergibt sich der Verlust zu 85356 cbm = 5,42% gegen 4,30% im vorigen Jahre.

1571704 cbm Gas wurden aus 6282100 kg Gaskohlen gewonnen, welche als Nebenproducte ergaben: 91802 hl Coke, 321177 kg Theer und 39754 kg schwefelsaures Ammoniak. 100 kg Gaskohlen ergaben im Durchschnitte: 25 cbm Gas, 1,46 hl Coke, 5,11 kg Theer, 0,632 kg schwefelsaures Ammoniak.

Der Bruttogewinn ist im Jahre 1886/87 in Folge einer Gaspreisermässigung, höherer Kohlenpreise und niedriger Theerpreise um M. 8263,76 gegen das Vorjahr zurückgegangen, dagegen sind M. 10118,55 weniger für Bauten ausgegeben worden, so dass sich der Reingewinn auf M. 147000 beziffert. Davon sind M. 2000 statutengemäss als Honorar für den Aufsichtsrath bestimmt. M. 4000 wurden im Januar als Abschlagsdividende vertheilt, weitere M. 96000 werden zur Vertheilung als Restdividende vorgeschlagen. Der Rest von M. 15000 wird dem Betriebsfonds als Reserve für nahe bevorstehende Erweiterungsbauten in der Gasanstalt, die über M 100000 erfordern werden, überwiesen.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. 25. August. Die Preise in London sind etwas gewichen. Beckton verkaufte grössere Posten zu 12 £ 6 sh. 6 d. Das Geschäft war während der Woche still und die Aufträge vom Continent sind zu niedrigen Preisen übernommen worden. Von grösseren Verschiffungen werden 218 t von Leith nach Hamburg gemeldet. 127 t gingen von London, 50 t von Hull ebendahin.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 26. 1887.

Inhalt.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 849.
Ueber den Steinkohlentheer, seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft. Referent Herr Dr. Krämer in Berlin.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 857.
Ausbesserung von Wasserbehältern ohne Entleeren derselben. S. 866.
Neue Patente. S. 866.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patenterlöschungen. — Patentversagung. — Patentübertragung.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 867.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 869.
Altonessen. Wasserleitung.
Berlin. Elektricitätswerke. — Gasmesser.
Bonn. Gasanstalt. — Betriebsbericht.
Crimitschau. Gasgesellschaft.
Frankfurt a. M. Quellwasserleitung.
Hamburg. Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen.
Lüttringhausen. Gasanstalt.
Mainz. Bade- und Waschanstalt.
Meran. Wasserleitung.
München. Wasserversorgung.
Neviges. Wasserleitung.
Osnabrück. Wasserleitung.
Petersburg. Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen.
Stettin. Verordnung, betreffend Beleuchtung.
Wien. Elektrische Beleuchtung der Hofoper. — Hochquellenleitung. — Wassermesser.
Marktbericht. S. 876.
Berichtigung. S. 876.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Ueber den Steinkohlentheer,

seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft.

Referent Herr Dr. Krämer in Berlin.

Meine Herren! Aus eigenem Antriebe würde ich nicht gewagt haben für eine Substanz von äusserlich so wenig salonfähigen Eigenschaften, die Aufmerksamkeit einer so hochansehnlichen Versammlung zu beanspruchen, wenn ich nicht den Anstoss dazu von Ihrer Geschäftsleitung empfangen hätte, die mir den Wunsch nahe gelegt hat, den Gastheer gerade zum Thema eines Vortrages zu wählen. Ich bin diesem Wunsche gerne gefolgt, weil ich bei der Mehrzahl von Ihnen, als Producenten von Theer, immerhin ein gewisses Interesse dafür voraussetzen darf und zugleich die Hoffnung damit verbinde, dass die möglichst leidenschaftslose Besprechung der Theerfrage von Seiten eines, dem entgegengesetzten Lager angehörenden Interessenten recht wohl zur Klärung derselben mit beitragen kann. Wir müssen uns klar darüber sein, dass der Theer, derzeit das Schmerzenskind der Gasfabrikation, in erster Linie zwar der allgemeinen Marktverhältnisse wegen entwerthet worden ist; in zweiter Linie aber auch der noch immer nicht vorwurfsfreien Behandlung wegen, die ihm von allen Seiten widerfahren ist. Sowohl die Erzeugung desselben, als auch seine Weiterverarbeitung scheinen mir verbesserungsfähig zu sein, noch mehr die Beziehungen dieser beiden Faktoren unter einander. Es müssen die Vertreter beider Richtungen lernen, nicht, wie es jetzt so oft geschieht, die zufällig bald für den Käufer, bald für den Verkäufer günstigere Lage übermässig auszunutzen, sondern Hand in Hand zu gehen und es als eine gemeinsame Aufgabe zu betrachten, diesem wichtigen und jedenfalls hochinteressanten Abfallstoff zu seinem Rechte zu verhelfen.

Digitized by Google

In wie weit dies möglich ist, wann sich die Production einer allzugrossen Entwerthung durch Verbrennen des Theeres erwehren soll und welche Mittel wiederum dem Consum zur Verfügung stehen, um den übermässigen Forderungen dafür zu begegnen, dies Ihnen darzulegen, möchte ich als den wesentlichen Zweck meines Vortrages bezeichnen.

Unter Steinkohlentheer verstand man bis vor Kurzem ausschliesslich die sich bei der Gasfabrikation mit dem Wasser in den Vorlagen und Reinigungsapparaten abscheidende Flüssigkeit. Neuerdings darf man diesen Begriff schon weiter fassen und die aus den Cokereien mit Gewinnung der Nebenproducte entfallenden Theere mit hinzurechnen, mit einigem Recht sogar auch noch die bei der Ueberhitzung paraffinoider Oele zum Zwecke der Fettgasbereitung entfallenden Oelgastheere, da diese in ihren Komponenten den gewöhnlichen Steinkohlentheeren sehr nahe stehen.

Dagegen gehören alle die bei niedriger Temperatur in den Schweelprocessen gewonnenen Theere, einerlei welchem Rohmaterial sie entstammen, nicht hierher. Ebenso wenig die in den Siemens-Oefen beim Hochofenprocess oder in den Cokeöfen von Jamesson entfallenden Theere. Diese sind vielmehr als Uebergangstheere zu bezeichnen, die den Braunkohlentheeren schon verwandt sind, welche letztere sich bekanntlich durch ihr niedriges specifisches Gewicht, das in der Regel noch unter dem des Wassers liegt, und ihre völlige Löslichkeit in gewissen Lösungsmitteln auszeichnen.

Die wahren Steinkohlentheere sind dunkel- bis schwarzbraun, zeigen ein specifisches Gewicht von etwa 1,10 bis 1,26 und hinterlassen bei der Behandlung mit Benzol oder Xylol bis 30 % eines Rückstandes, der sich im Wesentlichen als Kohlenstoff erweist; auch reagiren sie in der Regel des Ammoniakgehaltes wegen stark alkalisch.

Es ist eine Ihnen wohlbekannte Thatsache, dass die Theere hinsichtlich ihres specifischen Gewichtes und des Gehaltes von, in Benzol unlöslichen Bestandtheilen grosse Verschiedenheiten zeigen, die auf den ersten Blick durch die innere Natur des Ausgangsmaterials, der Kohle, bedingt zu sein scheinen. Sicherlich wird die Qualität des Theers durch dasselbe stark beeinflusst sein, wirksamer in dieser Beziehung ist aber die Vergasungstemperatur, wie dies durch zahlreiche Versuche erwiesen ist, von denen Ihnen besonders die von Kunath über Theerverstopfungen am bekanntesten sein dürften. Es ist Thatsache, dass seit Einführung der im Allgemeinen heisser gehenden Generatoröfen eine sehr erhebliche Verschlechterung des Theeres eingetreten ist. Hierdurch wird erklärt, dass die Theere aus den kleineren, noch mit Unterfeuer arbeitenden Gasanstalten im Allgemeinen für Destillationszwecke geeigneter sind, als die der grossen mit Generatorfeuerungen ausgestatteten Anstalten, und dass ein gleicher Vorzug auch den Coketheeren gebührt, obwohl dies von letzten nur mit gewissen Einschränkungen gesagt werden kann, die in der etwas veränderten Natur ihrer Destillate liegen. Der dickste, viel freien Kohlenstoff und nur wenig Benzol liefernde Theer wird bei der Gasfabrikation aus Steinkohlen in der Hydraulik gewonnen, je weiter ab davon werden die sich in den Condensatoren, Scrubbern und den par choc wirkenden Reinigungsapparaten absetzenden Theere immer dünner, benzolreicher und ärmer an freiem Kohlenstoff. Fast allgemein lässt man in den Gasanstalten sämmtliche Theere zusammenlaufen, so dass das von diesen gelieferte Product in der Regel den durchschnittlich gewonnenen Theer vorstellt. Versuche, die so verschieden fallenden Theere getrennt zum Verkaufe zu bringen, sind von einigen Anstalten gemacht, aber wieder aufgegeben worden, weil sich in dem Falle für den dicken, für Destillationszwecke ungeeigneten Hydraulikteer kein Käufer fand. Derartige Bestrebungen würden nur dann als berechtigt angesehen werden können, wenn die Gasanstalten den Hydraulikteer für sich behielten und ihn durch Verfeuern oder Mitvercoken in den Retorten zu gute zu bringen suchten.

Der Kürze wegen besprechen wir nur die Eigenschaften des Gemisches, wie es von den Gasanstalten und Cokereien gewonnen und als Steinkohlentheer verabfolgt wird.

Derselbe zerfällt, wie schon gesagt, beim Behandeln mit gewissen Lösungsmitteln (Benzol, Eisessig, Chloroform) in einen löslichen und unlöslichen Theil, welch' letzterer nahezu reiner

by Google

Kohlenstoff ist. Man erhält denselben, indem abgewogene bezw. abgemessene Mengen Theer mit dem 40fachen Gewicht Xylol längere Zeit im Wasserbade erwärmt werden, bis dass eine ganz homogene Flüssigkeit erhalten worden ist. Man giesst dann auf ein Filter und wäscht das darauf verbleibende braunschwarze Pulver noch mit kleinen Mengen Xylol nach. Dies Pulver, obwohl noch Spuren von theerigen Substanzen zurückhaltend, betrachtet man als Kohlenstoff und bringt es zur Wägung.

In dieser Weise haben unter anderen von den im Laufe des vergangenen Jahres in unseren Fabriken eingegangenen und untersuchten Theeren im Durchschnitt ergeben:

Der Gastheer der städtischen Anstalten Berlins	15,2 %
» » der Gasbeleuchtungsgesellschaft Münchens . .	20,4 %
» » der städtischen Anstalten Dresdens	20,6 %
» » » » » Chemnitz'	22,0 %
» » » » » Leipzigs	23,0 %
» » » » » Hamburgs	26,4 %
» Coketheer der Friedenshütte	8,0 %
» » des Porembaschachts	8,2 %
» » der Friedenshoffnungshütte	10,0 %

Der Gehalt an Kohlenstoff ist nicht nur abhängig von dem Kohlengemisch, das den Theer geliefert hat, sondern auch von der Behandlung, die dasselbe erfahren hat, denn es finden sich auch noch grosse Verschiedenheiten bei den Theeren solcher Anstalten, die an demselben Orte gelegen und derselben Leitung unterstehen, bei denen sich also voraussetzen lässt, dass dasselbe Kohlengemisch zur Vergasung gelangt ist. So lag bei den im Jahre 1886 aus den vier Anstalten der Stadt Berlin bezogenen Theeren der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt zwischen 14,7 und 16,3 %, bei denen aus den drei Anstalten Dresdens zwischen 19,5 und 22,7 %. Nicht minder gross sind auch die Verschiedenheiten, bei den zu verschiedenen Jahreszeiten aus derselben Anstalt bezogenen Theeren, wo Schwankungen von 3 bis 4 % in dem Kohlenstoffgehalte nichts seltenes sind.

Mögen nun auch lokale Ursachen auf diese Verhältnisse von Einfluss sein, so dass den gegebenen Zahlen nur ein bedingter Werth beizumessen ist, so geht doch aus ihnen hervor, dass die Vergasungstemperatur den Kohlenstoffgehalt in den Theeren mitbestimmt, die ihrerseits von der je nach der Jahreszeit und dem wechselnden Gasbedarfe mehr oder weniger grossen Inanspruchnahme der Retorten abhängen mag.

Hand in Hand mit dem wechselnden Gehalte an Kohlenstoff geht natürlich die Zusammensetzung der löslichen Bestandtheile, die in nicht minder grossem Maassstabe verschieden ist. Der Gehalt von Kohlenstoff rührt von der an den glühenden Retortenwänden sich vollziehenden Zersetzung der flüchtigen Producte der Steinkohlen her. Von diesen sind es besonders die flüchtigeren Leuchtkohlenwasserstoffe, welche einen Zerfall in Kohlenstoff und Wasserstoff erfahren. Wie gross diese Quelle des Verlustes an leuchtenden Bestandtheilen des Gases ist, lässt sich ungefähr ermitteln.

Z. B. sind in dem Münchener Leuchtgas nach Bunte enthalten 34 Vol.Proc. Methan von der Formel CH_4 und 5 Vol.-Proc. schwerer Kohlenwasserstoffe, deren Zusammensetzung sich annähernd durch die Formel C_nH_{2n} ausdrücken lässt. Mit Zugrundelegung des Molecular-gewichtes für Methan und des aus dem specifischen Gewicht des Leuchtgases durch Differenz ermittelten der schweren Kohlenwasserstoffe ergibt sich, dass sich in dem aus 100 kg Kohlen erhaltenen Leuchtgas (28,5 cbm) rund 10 kg an Wasserstoff gebundenen Kohlenstoffs befinden, während in dem gleichzeitig daraus erhaltenen Theer rund 1 kg freier Kohlenstoff ist. Es würden demnach etwa 10 % der leuchtenden Bestandtheile des Leuchtgases zersetzt worden sein. Da es indessen vorzugsweise die schweren Kohlenwasserstoffe sind, die diesen Zerfall in Kohlenstoff erfahren, so geht man gewiss nicht fehl, wenn man die Einbusse an Leichtträgern auf mindestens das Doppelte, also auf 20 %, bemisst.

Digitized by Google

Es scheint mir eine nützliche Aufgabe zu sein, den hier in Betracht kommenden Verhältnissen einmal auf den Grund zu gehen; jedenfalls fordern sie zum Nachdenken darüber auf, ob und wie es möglich werden kann, diese grosse Verlustquelle an leuchtenden Bestandtheilen des Gases zu vermeiden, und kann dies Problem gewiss als ein würdiger Gegenstand des Nachdenkens für den Gastechniker bezeichnet werden.

Lösliche Bestandtheile. Was die löslichen Bestandtheile des Theeres anlangt, so sind sie es einstweilen ganz allein, die den Theerdestillateur interessiren. Man erhält sie in der Regel durch Abdestilliren, wobei dann allerdings auf die ganz hochsiedenden Substanzen verzichtet werden muss, da diese mit dem Kohlenstoff zusammen als Pech in den Retorten zurückbleiben. Vorschläge, die löslichen Bestandtheile in anderer Weise, etwa durch successives Behandeln des Theeres mit verschiedenen Lösungsmitteln, zu gewinnen, sind vor längeren Jahren einmal von Jacobsen gemacht worden, doch haben sie keinen Eingang in die Praxis gefunden. Es kann dies auch nicht Wunder nehmen, da sich die Destillate des Theeres keineswegs ganz mit den ursprünglich darin vorhandenen Körpern decken, von denen manche erst bei der Destillationstemperatur durch Abspalten von Wasser und Kohlensäure die Umbildung erfahren. Es ist dies ein Gebiet, worauf kaum der erste Schritt gethan ist, weshalb ich mich auf diese Andeutung beschränken und bei Besprechung der löslichen Bestandtheile des Theeres lediglich die Destillate ins Auge fassen will.

Man erhält sie, wie Sie wissen, durch Destillation des Theeres in stehenden oder liegenden Retorten, von denen die ersteren wohl den Vorzug verdienen dürften, unter Einleiten von Wasserdampf, hier und da auch bei gleichzeitiger Anwendung von vermindertem Druck. Man trennt das Destillat gewöhnlich in vier Fractionen, nämlich in

Leichtöl	spec. Gewicht bis etwa				0,94,
Mittelöl	»	»	»	»	0,98,
Schweröl	»	»	»	»	1,04,
Anthracenöl	»	»	»	»	1,08.

Doch sind die Gepflogenheiten darin verschieden, und findet namentlich in England eine ganz andere Eintheilung der Destillate statt.

Die Mannigfaltigkeit in der Natur der hieraus erhältlichen Stoffe übersteigt alles Erwarten. Prof. Lunge führt in der neu erschienenen Ausgabe seines Handbuches der Theerdestillation ungefähr 150 verschiedene Stoffe auf, die als chemische Individuen abzuscheiden, dem Chemiker schon gelungen ist. Darunter sind allerdings manche zweifelhaften Herkommens, die grosse Mehrzahl daran ist aber gut beglaubigt. Zugleich steht es aber fest, dass mit der Lunge'schen Liste bei weitem nicht die Zahl der wirklich in dem Theere vorhandenen Stoffe erschöpft ist. Ganze Gruppen, so z. B. die flüssigen Kohlenwasserstoffe der schweren Oele bedürfen noch der Aufklärung.

Es würde Sie schwerlich interessiren, wenn ich alle diese Körper im Einzelnen aufzählen wollte, ich beschränke mich darauf, sie in Gruppen einzuordnen und aus diesen nur die Hauptvertreter namhaft zu machen.

Wir haben es zunächst mit drei Combinationen zu thun, nämlich:

1. Mit Kohlen- und Wasserstoffverbindungen,
2. mit sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffverbindungen,
3. mit stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffverbindungen.

Hierzu treten dann als Untergruppen noch der Stickstoffwasserstoff (das Ammoniak) und der Stickstoffkohlenstoff (das Cyan) und ihre Verbindungen unter einander. Weitere Complicationen verursacht endlich noch der in allen Theeren enthaltene Schwefel, der in Verbindung mit Kohlenstoff, den Schwefelkohlenstoff und in Verbindung mit Kohlenwasserstoff die Thiophene bildet, sowie auch mit dem Cyan und Ammoniak Verbindungen eingeht.

Das Ammoniak und seine Cyan- und Sulfocyansalze gehören in das Kapitel des Gaswassers, das Thiophen von der Formel C_4H_4S, seine Homologen, haben lediglich wissen-

schaftlichen Werth; ich wende mich deshalb sogleich zu den erstgenannten drei Hauptgruppen.

Unter diesen gebührt den Kohlenwasserstoffen, sowohl ihrer Mannigfaltigkeit als auch der vielseitigen Anwendung in der Technik wegen, der Vortritt. In dem Leichtöl finden sich neben den Basen und Phenolen die wichtigen Benzolkohlenwasserstoffe, welche mit sehr geringen Mengen in Schwefelsäure unlöslicher Stoffe (Paraffine höchstens 2 %) und durch dieses Reagens veränderlicher Stoffe (Olefine, Terpene) die neutralen Bestandtheile desselben bilden.

Von den letztgenannten Begleitern der Benzolkohlenwasserstoffe interessiren uns die nach der Formel C_nH_{2n} zusammengesetzten Olefine, sowie ihre nächsten Verwandten von der Formel C_nH_{2n-2}, insofern sie neben den Benzolen die Hauptträger der Leuchtkraft des Gases sind, wie dies aus zahlreichen Untersuchungen, so z. B. der der Pariser Gasgesellschaft, über den Gehalt des Gases von Benzol und schweren Kohlenwasserstoffen, sowie auch aus dem Verhalten des durch Compression des Oelgases erhältlichen Kohlenwasserstoffgemisches hervorgeht. Irgend welcher technischen Anwendung erfreuen sich dieselben noch nicht, es sei denn der zum Carburiren von Leuchtgas. Da sie mit Brom Additionsproducte bilden, so können sie aus dem Leichtöl leicht abgeschieden werden; bis zum Hexylen aufwärts sind die Olefine identificirt worden; ebenso ist das der wasserstoffärmeren Reihe angehörende Crotonylen abgeschieden worden.

Von den Benzolkohlenwasserstoffen kennt man fast die ganze Reihe der nach der Theorie möglichen Verbindungen.

Das Benzol, das Methylbenzol oder Toluol, sowie das aus den drei isomeren Dimethylbenzolen bestehende Xylol sind Gegenstand regelmässiger Fabrikation, während die Trennung des letzteren in die Ortho-, Meta-, und Paraverbindung, ebenso wie die des Trimethylbenzols oder Cumols in Mesitylen, Pseudocumol und Hemimellithol, einstweilen nur für wissenschaftliche Zwecke in den besser eingerichteten Fabriklaboratorien ausgeübt wird. Von den Tetramethylbenzolen hat man mit Sicherheit das Durol und Isodurol abgeschieden, während dies mit dem Penta- und Hexamethylbenzol, die unzweifelhaft ebenfalls im Theer vorkommen, noch nicht gelungen ist.

Die erstgenannten Benzolkohlenwasserstoffe C_6H_6, $C_6H_5-CH_3$ u. s. f. finden wie bekannt in der Industrie der Theerfarben die grossartigste Verwendung, vorzugsweise in Form ihrer Amidoverbindungen, des Anilin, Toluidin und Xylidin. Das durch Oxydation der ersteren Mauvein hat den Reigen eröffnet, dem dann eine unabsehbare Zahl in allen Farben des Regenbogens prangender Theerfarbstoffe gefolgt ist, die Sie in dem Nebenzimmer veranschaulicht sehen.

Das Toluol dient auch noch zur Gewinnung von Benzoësäure und künstlichem Bittermandelöl, welches letztere ausser in der Farbenfabrikation auch für Parfümerien Verwendung findet.

Ebenso haben gewisse Nitroverbindungen der Benzolkohlenwasserstoffe in der Sprengtechnik Eingang gefunden (Helhoffit, Roburit).

Endlich mag auch noch ein interessantes Derivat des Toluols erwähnt werden, das Bensoësäurefulfinid $C_6H_4\begin{cases}CO-NH\\SO_2\end{cases}$, fälschlich Saccharin genannt, das durch seinen ungemein süssen Geschmack Aufsehen erregt hat. Ob die an die Verwerthung dieses Körpers als Süssstoff geknüpften Hoffnungen in Erfüllung gehen werden, bleibt abzuwarten; einstweilen ist aus der eigens für die Darstellung desselben erbauten Fabrik noch kein Kilo hervorgegangen, noch weniger hat sich irgend welcher Einfluss auf die Preise des Toluols bemerkbar gemacht [1]).

[1]) Kürzlich ist dies geschehen. D. Red.

Digitized by Goog

Die höher methylirten Benzole, insbesondere die Cumole, finden ihrer grossen Löskraft wegen Verwendung in den Gummifabriken, chemischen Reinigungsanstalten, Chininfabriken etc., auch dienen sie in den Theerdestillationen selbst zum Anreichern von Anthracen, hier und da auch als Leuchtstoff.

Fast nicht minder wichtig als die Benzolkohlenwasserstoffe ist auch das weit kohlenstoffreichere Naphtalin $C_{10}H_8$, das einen der wesentlichsten Bestandtheile der Mittel- und Schweröle bildet und aus diesem durch einfaches Auskrystallisiren gewonnen werden kann. Von ihm leitet sich eine ganz neue Klasse von Farbstoffen ab, die sog. Azofarben, welche den Vorzug haben, auf einfachste Weise und mit fast theoretischen Ausbeuten dargestellt werden zu können. Man hat es diesen Farbstoffen gerade zur Last gelegt, dass der Markt für die Benzolkohlenwasserstoffe in den letzten Jahren eine so stark rückläufige Bewegung angenommen, weil sie einen nicht unbedeutenden Theil der Benzolfarbstoffe verdrängt haben; die Gründe dafür dürften indessen auch noch auf einem anderen Gebiete liegen.

Von den Methylverbindungen des Naphtalins kommen in dem Theer vor das α und β Methylnaphtalin und ein Dimethylnaphtalin; der Nachweis weiterer und höher methylirter Verbindungen steht dagegen noch aus.

Den Naphtalinen folgt die nächst höhere Gruppe von Kohlenwasserstoffen von der Formel $C_{14}H_{10}$, die ebenso, wie man sich schematisch das Naphtalin, als durch Condensation zweier Molecule Benzol unter Austritt von einem Molecul Aethylen C_2H_4 entstanden, vorstellen kann, durch Condensation dreier Molecule Benzol unter Austritt von zwei Aethylen entstanden, gedacht werden können. Sie bilden den Hauptbestandtheil der beim Abkühlen der letzten Theerfraction des Anthracenöls auskrystallysirenden festen Massen. Am bekanntesten davon ist das Anthracen, der Grundstoff, auf dem sich die grossartige Industrie der künstlichen Krappfarbstoffe, des Alizarins und seiner Verwandten, aufbaut, deren Aechtheit und Schönheit ihre Anwendung in der Türkischrothfärberei und dem Kattundruck dauernd verbirgt.

Neben dem Anthracen finden sich noch methylirte Verbindungen desselben, sowie in nicht geringer Menge das damit isomere Phenantren, das erst in neuester Zeit eingehender auf seine Anwendungsfähigkeit in der Farbenindustrie geprüft wird. Es verdient auch Interesse, weil man in ihm das Skelett des bekannten Opiumalkaloids, des Morphiums, entdeckt hat.

In der Mitte zwischen Naphtalin und den letztbesprochenen stehen noch das Acenaphten $C_{12}H_{10}$ und das Fluoren $C_{13}H_{10}$, welche am besten aus den höchstsiedenden Antheilen des Schweröls erhalten werden, während die in der Mitte zwischen dem Anthracen und Chrysen $C_{18}H_{12}$ liegenden Fluoranthen $C_{16}H_{10}$ und Pyren $C_{16}H_{10}$ aus den höchstsiedenden Antheilen des Anthracenöls abgeschieden werden können. Ein noch besseres Ausgangsmaterial für alle diese Körper, die lediglich nur wissenschaftlichen Werth haben, ist das bei der Pechvercokung erhaltene Destillat, indem sich dann auch noch das Piceen $C_{34}H_{18}$ nachweisen lässt.

Parallel mit diesen kohlenstoffreichen und meist festen Kohlenwasserstoffen laufen nun noch flüssige Kohlenwasserstoffe von ähnlicher Zusammensetzung, die den Hauptbestandtheil der sog. schweren Theeröle bilden. Einige derselben sind analysirt und ihrem chemischen Charakter nach gruppirt, da man sie auch in den rohen Erdölen angetroffen hat, die Natur der Mehrzahl derselben harrt aber noch näherer Bestimmung. Endlich finden sich in den neutralen Antheilen der Oele auch noch kleine Mengen fester Paraffine, zumal in den Oelen solcher Theere, die mit viel Paraffinkohle versetzten Steinkohlen entstammen.

Was die zweite Gruppe, die sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe in Theer anlangt, so sind von Bedeutung fast nur die Phenole geworden, die auch weitaus den Hauptbestandtheil derselben bilden. Daneben finden sich geringe Mengen Benzoësäure, sowie die Verwandten in der Naphtalinreihe, die Naphtole. Man erhält diese Körper durch Ausziehen der rohen Theeröle mittels Natronlauge, Eindampfen der alkalischen Lösungen und Wieder-

Digitized by Google

abscheiden aus denselben durch Säuren. Die wichtigste Verbindung darunter ist das Phenol C_6H_5-OH, auch Carbolsäure genannt, das sich aus dem Phenolgemisch beim Abkühlen in fester Form abscheidet. In seiner Anwendung als Desinfections- und antiseptisches Verbandmittel ist es wohl Jedem von Ihnen bekannt. Als letzteres hat es sich bis jetzt seinen Concurrenten, dem Quecksilberchlorid und Jodoform, gegenüber noch immer siegreich behauptet, doch würden wir an einer stärkeren Ueberproduction leiden, wenn nicht gewisse Mengen davon auch zur Darstellung von Salicylsäure, Pikrinsäure und gewissen Theerfarbstoffen Verwendung fänden. Die Pikrinsäure, das Trinitroderivat des Phenols, hat sich neuerdings auch als Sprengstoff, besonders bei unsern überrheinischen Nachbarn einen Namen gemacht. In der Vermischung mit Sprenggelatine, Melinit genannt, schien dieses Präparat bestimmt zu sein, der Schrecken aller Feinde Frankreichs zu werden. In der letzten Zeit hat der Enthusiasmus dafür erheblich nachgelassen und mit ihm die ihrer Zeit sehr lebhafte Nachfrage für Phenol, was im Interesse der Theerverwerthung recht zu bedauern ist.

Von den methylirten Verbindungen sei noch das Kresol erwähnt, das eine Zeit lang auch zur Herstellung eines gelben Farbstoffes, der Dinitroverbindung des Kresols, diente. Von seinen drei Isomeren scheint das Parakresol versuchsweise als Grundstoff eines Sprengmittels in Anwendung gezogen zu sein.

Ausser zu Desinfectionszwecken, wozu das Kresol genau so wie das Phenol in seiner wässerigen Lösung dient, wird es auch als Lösungsmittel beim Reinigen von Antrachinon gebraucht, doch nur in beschränktem Maasse und jedenfalls nicht so, dass die zur Verfügung stehenden Mengen Unterkunft fänden. Der grössere Theil davon bleibt zusammen mit den höher methylirten Phenolen, von denen man einige Xylenole (Dimethylphenol) noch rein abzuscheiden vermocht hat, in den schweren Theerölen und dient in solcher Gestalt als Handelscarbolsäure oder Imprägniröl und, soweit auch diese keinen Absatz finden, als Brenn- und Leuchtmaterial.

Die organischen Stickstoffverbindungen wurden bis vor kurzem ganz vernachlässigt. Es entstand dann Nachfrage für Chinolin, und bald darauf machte sich in den Laboratorien auch Interesse für die Pyridinbasen geltend. So ist es gekommen, dass in einigen Fabriken diese Körper schon ganz regelmässig gewonnen werden. In ihrer Zusammensetzung lehnen sie sich durchaus den Kohlenwasserstoffen der ersten Gruppe an. Denken Sie sich in diesem eine CH-Gruppe durch Stickstoff ersetzt, so haben Sie alle diejenigen Verbindungen, welche im Theer vorkommen können, und von denen eine grosse Zahl auch schon abgeschieden ist.

So die den Benzolkohlenwasserstoffen entsprechenden Pyridinbasen, das Pyridin C_5H_5N Picolin C_6H_7N, Lutidin C_7H_9N und Collidin $C_8H_{11}N$, von welch letzteren dreien wieder zahlreiche Isomere bekannt sind.

So die den Naphtalinen entsprechenden Chinolinbasen, das Chinolin C_9H_7N und das isomere Isochinolin, das Chinaldin $C_{10}H_9N$, das Dimethylchinolin $C_{11}H_{11}N$.

Endlich die den Anthracenkohlenwasserstoffen entsprechenden Akridinbasen, das Akridin $C_{13}H_9N$ und Phenylakridin $C_{19}H_{13}N$.

Neben diesen condensirten Basen finden sich die zwar isomeren, sich aber durchaus anders verhaltenden Aminbasen der Benzolkohlenwasserstoffe, das Anilin, Toluidin etc., die mit den ersteren gemeinsam durch Ausziehen der Theeröle mittels starken Säuren zu erhalten sind, aus welchem Auszuge sie durch Zusatz von Alkali wieder abgeschieden werden. Man hat diesen Process in recht passender Weise mit dem Reinigungsprocess der Benzolkohlenwasserstoffe combinirt (D. P. 34947 und 36372), so dass die Basen nicht nur nahezu kostenfrei gewonnen werden, sondern die Gewinnung derselben es auch noch ermöglicht, die sehr lästige Abfallsäure zur Darstellung von Ammoniumsulfat zu gute zu bringen. Von den so gewonnenen Basen findet das Pyridin beschränkte Anwendung in der Medicin als Mittel gegen Asthma; für das Basengemisch steht die Anwendung als Denaturirungsmittel für Spiritus in Aussicht und in ganz jüngster Zeit auch die eines werthvollen Reinigungsmittels für Rohanthracen nach einem kürzlich zum Patent angemeldeten Verfahren.

Digitized by Google

Von den Chinolinbasen interessirt noch das Isochinolin, weil es die Basis eines schön rothen Farbstoffes bildet, der den Photographen als Sensibilisator (Azalinverfahren) ausserordentlich werthvoll geworden ist. Auch das Chinolin wurde eine Zeit lang als antifebriles Mittel gebraucht, ist aber bald durch wirksamere synthetisch dargestellte Chinolinderivate, namentlich durch das Antipyrin, verdrängt worden.

Ausser allen diesen Basen finden sich noch stickstoffhaltige Substanzen von sehr schwach ausgeprägtem basischen Charakter vor; das sind die Pyrole und Indole, die im Knochentheer in grosser Menge vorkommen, im Steinkohlentheer aber nur qualitativ nachgewiesen sind. Diesen nahe steht das Carbazol, das einen erheblichen Bestandtheil des Rohanthracens bildet und aus diesem durch Destillation über Kali, mit dem es eine Verbindung bildet, abgeschieden werden kann. In seiner Zusammensetzung $C_{12}H_9N$ entspricht es dem Fluoren, in dem eine CH_2-Gruppe durch die gleichwerthige Gruppe NH ersetzt ist. Irgend welcher Anwendung in der Technik erfreut es sich noch nicht.

Damit sind im Grossen und Ganzen diejenigen Körper aufgezählt, die sich unter den Componenten des Theers nach irgend einer Richtung hin einen Namen erworben haben, die Mehrzahl von ihnen nebst den sich davon ableitenden Farben finden Sie im Nebenzimmer aufgestellt. Nur eine kleine Zahl davon hat bis jetzt Verwendung im Grossen gefunden, im Wesentlichen sind es die Benzole, das Phenol und Kresol, das Naphtalin und Anthracen, von welchen zusammen etwa 8% vom Rohtheer erhalten werden können. Das »Wieviel« von jedem einzelnen dieser Körper hängt begreiflich nicht nur von dem Theer selbst, sondern auch von der Art der Verarbeitung und der grösseren oder geringeren Ausnutzung der Zwischenproducte ab, weshalb es auch unthunlich ist, über den Gehalt der einzelnen Theere an diesen Componenten bestimmte Zahlen zu geben.

Gute Theere geben etwa 1,20 bis 1,60% Anilinbenzole (Leichtbenzole), 0,60 bis 0,80% Cumol (Schwerbenzole), 0,35 bis 0,50% Phenol, 0,60 bis 1,20% Kresol, 3,00 bis 4,00% Naphtalin, 0,40 bis 0,50% Reinanthracen, das sind Zahlen, wie sie wiederholt in der Praxis constatirt werden konnten. Weit ungünstiger stellen sich dieselben bei schlechteren, stark kohlenstoffhaltigen Theeren. So wird mir glaubhaft berichtet, dass die rheinischen Theere durchgehends kaum halb so viel Benzol enthalten.

Sie sehen, wie dasjenige, was Ihnen in der vorjährigen Versammlung über die durchschnittlich zu erzielenden Ausbeuten aus dem Theer berichtet worden ist, mit den Thatsachen nicht übereinstimmt; ebensowenig trifft die daran geknüpfte Berechnung des Gelderlöses aus dem Theer zu, der in jener Zeit weit hinter der genannten Summe zurückgeblieben ist.

Die übrigen in den Theeren noch vorkommenden Verbindungen sind im wahrsten Sinne des Wortes ohne Zahl und Ende. Neben den wasserstoffreichsten Verbindungen finden sich die Repräsentanten aller Zwischenstufen bis zu dem wasserstofffreien Kohlenstoff. Der Grund ist leicht ersichtlich. Wie einer Citrone der Saft durch Druck, so lässt sich den gesättigten Verbindungen der Wasserstoff, sei es für sich allein, sei es in Form von Kohlenwasserstoffen niederer Ordnung, durch immer mehr gesteigerte Temperatur successive entziehen, bis schliesslich nur noch Kohlenstoff zurückbleibt.

Mit den gesättigten Kohlenwasserstoffen hat man diesen Vorgang experimentell verfolgen können, man hat aus ihnen die um 2 Atm. Wasserstoff ärmeren Olefine erhalten, aus diesen wieder die Benzole gebildet und mehrere Moleküle dieser Körper unter Abspaltung von Aethylen zu den Naphtalinen und Anthracenen zusammengeschweisst.

Bedenkt man nun, dass das Ausgangsmaterial, die Steinkohle von sehr complexer Beschaffenheit ist, nicht unwahrscheinlich wohl das Anhydrid hochcondensirter Glycole und Glycolsäuren und deren Oxy- und Amidoderivate, die sich in der Hitze nach verschiedenen Richtungen hin spalten können, und erinnert man sich ferner, dass die Moleküle in einer Gasretorte, vom Beginn der Beschickung an bis zum vollendeten Abtrieb, so ziemlich allen Temperaturen bis zur beobachteten höchsten Vergasungstemperatur ausgesetzt sind, so erscheint es als ein müssiges Beginnen, den möglichen Bildungen bei der Retortenverkohlung im

Digitized by Google

Einzelnen nachzugehen. Diese Bildungen sind eben in Folge ihrer Labilität grossen Schwankungen unterworfen, so dass selbst dieselbe Steinkohle einmal in der Gasretorte, ein anderes Mal in dem Cokeofen vergast, nicht nur zu sehr verschiedenen Ausbeuten, sondern auch zu ganz verschiedenen Theeren führt.

Die Komponenten des Coketheeres sind im Allgemeinen reicher an labilen Verbindungen, zu welchen wir im gegebenen Falle auch die höher methylirten aromatischen Verbindungen rechnen müssen. Sie enthalten demnach in der Regel mehr Toluol und höher methylirte Kohlenwasserstoffe als Benzol und mehr Kresol als Phenol. Gleiches gilt von den aus Kohlen jüngerer Formation gewonnenen Theeren.

An den vorhin genannten Ausbeuten sind deshalb die Theere in sehr verschiedener Weise betheiligt. Die schweren Theere enthalten in der Regel viel Naphtalin, sind dagegen selten reich an Benzol und Anthracen, die leichteren sind umgekehrt reich daran, während sie Naphtalin in geringerer Menge enthalten. Die mit starken Zusätzen von Paraffinkohlen arbeitenden Gasanstalten liefern in der Regel die wenigst brauchbaren Theere, weil, abgesehen von ihrem hohen Kohlenstoffgehalt, auch noch die Gewinnung reiner Theerfabrikate daraus sehr erschwert ist. Das Benzol derselben enthält zu viel flüssige Paraffine, die sich bei ihrer Nitrirung in unangenehmer Weise geltend machen, die Trennung und Reinigung des Phenols erfordert erheblich mehr Zeit und Mühe wegen der Gegenwart grösserer Mengen höher methylirter Phenole und gewisser complicirter aldehydartiger Derivate desselben, welche letztere auch das verhasste Sichrothfärben der Carbolsäure bedingen. Endlich enthält das Anthracen zu viel von dem seitens der Alizarinfabrikanten mit Recht gefürchteten festen Paraffin.

Natürlich beeinträchtigen solche Erschwernisse auch die Ausbeute. Der beste Theer ist immer der aus möglichst einheitlichem Material von guter Gaskohle bei nicht zu hoher Temperatur gewonnene, wie sie etwa bei den mit Rostfeuer arbeitenden Gasretorten zur Anwendung kommt. Gleiche Sorgfalt vorausgesetzt sind deshalb die so erhaltenen Theere der kleineren Anstalten bei Weitem vorzuziehen. Dass dies nicht grundsätzlich der Fall ist, liegt an der grossen Ungleichmässigkeit, welche man an den Theeren überhaupt wahrnimmt. Den Vergasungsprocess so zu leiten, dass die flüchtigen Producte sich gleich bleiben, kommt offenbar der Quadratur des Zirkels gleich, sonst müssten die Coketheere gleichmässiger ausfallen, was keineswegs der Fall ist, wie der stark variirende Gehalt an Kohlenstoff deutlich zeigt.

(Schluss folgt.)

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Das Leben ohne freien Sauerstoff, die Anaerobiose, hatte zuerst durch Pasteur Bedeutung gewonnen. Er hatte einmal die Beobachtung gemacht, dass gewisse Mikroorganismen, Hefen, Pilze, Vibrionen leben können, wenn ihnen der Luftsauerstoff entzogen wird. Dann hatte er weiter die Ansicht aufgestellt, dass die Ursache der Gärung gerade in diesem Leben ohne Sauerstoff beruhe, weil diese Organismen bei Abwesenheit von Luftsauerstoff den zum Leben nöthigen Sauerstoff chemischen Verbindungen entnehmen, welche sie dadurch zur Spaltung bringen. Er meinte [1]): »Sollen wir annehmen, dass diese sauerstoffbedürftigen Wesen, welche denselben aus der Luft so gierig aufnehmen, dessen nicht mehr nöthig haben und ihn entbehren können, wenn ihnen derselbe in gasförmigem Zustande vorenthalten wird, während er sich in Ueberfluss in Form einer gärfähigen Verbindung

[1]) Comptes rendus 1861 Bd. 52.

Digitized by Google

darbietet.« In dieser Voraussetzung stecken schon einige falsche Voraussetzungen, welche manche Wandlungen dieser Anaerobiosetheorie verständlich machen. Zunächst wissen wir, dass Organismen, welche wirklich den gasförmigen Sauerstoff begierig aufnehmen, abzusterben pflegen, wenn ihnen derselbe vorenthalten wird, mag noch so viel chemisch gebundener Sauerstoff vorhanden sein. Dann ist gar nicht berücksichtigt, dass die der Anaerobiose fähigen Wesen vielleicht gar nicht so gierig nach gasförmigem Sauerstoff sind.

In den folgenden Jahren wurde zunächst immer die Thatsache des Lebens ohne freien Sauerstoff bestritten, zuletzt von Gunning, dessen Einwände ich bei meiner ersten Mittheilung hierüber für etwas besser fundirt gehalten hatte. Nach den Arbeiten von Nencki, Lachewitz, Ad. Mayer, Brefeld, E. und H. Buchner, Liborius und weiteren Prüfungen von mir, ist aber gar kein Zweifel, dass es in der That ein Leben, Vermehren und Wirken bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff gibt.

Wenn es aber Leben ohne Luftsauerstoff gibt, so kann jede hierbei stattfindende Oxydation natürlich nur auf Kosten des chemisch gebundenen Sauerstoffs, sei es des Sauerstoffs sog. gärungsfähiger Körper, sei es des Wassers, erfolgen. Es ist nach dieser Hinsicht zu sehen, 1. wie es chemisch möglich ist, dass bei Abwesenheit von molecularem Sauerstoff überhaupt Oxydationen vor sich gehen und 2. wie bei dem Auftreten von reducirenden Körpern z. B. von Wasserstoff bei Anwesenheit von molecularem Sauerstoff Oxydationen vor sich gehen.

Eine Oxydation kann vor sich gehen 1. bei Anwesenheit von molecularem Sauerstoff, wie er sich in der Luft, physikalisch absorbirt im Wasser, und locker gebunden im Hämoglobin des Blutes findet, 2. bei Anwesenheit von Ozon und 3. bei Auftreten von activirtem oder atomistischem Sauerstoff, welcher in statu nascendi besonders energisch oxydirt.

Hierzu kann dienen 1. der überhaupt in der Luft vorhandene Sauerstoff und der durch die Chlorophyllwirkung der Pflanzen in Freiheit gesetzte Sauerstoff. Dies wiederholt sich 2. im Kleinen in jeder Zelle durch die Anwesenheit von Sauerstoffträgern, welche molecularen Sauerstoff verschaffen und aus denen sich, wie ich oben darzulegen versuchte, die Chlorophyllfunction als eine besondere Anpassungserscheinung differencirte. Der Oxydation durch molecularen Sauerstoff sind aber vielfache Grenzen gezogen. Nach Nencki und Sieber[1]) wird von den Bestandtheilen des Thierkörpers nur Dextrose und Harnsäure in alkalischer Lösung bei Brüt-Temperatur durch molecularen Sauerstoff deutlich, aber unvollständig oxydirt. In dem thierischen Körper entstehen aber bei der Spaltung einige Körper, wie z. B. Benzaldehyd, welche durch molecularen Sauerstoff oxydirt werden. Auch aus dem Eiweiss der Nahrung bilden sich solche labilere, durch molecularen Sauerstoff oxydirbare Molekel. Hierbei entsteht aber gleichzeitig atomistischer Sauerstoff, der seinerseits die übrigen in den Zellen vorhandenen, durch molecularen Sauerstoff nicht oxydablen Substanzen oxydirt. Die gewöhnliche Verbrennung im Protoplasma, die »primäre Oxydation« nach Nasse setzt sich also streng genommen schon aus zwei verschiedenen Componenten zusammen, indem einmal der moleculare Sauerstoff direct zur Oxydation der primär vorhandenen oder entstandenen labilen Molekel dient, und dann dadurch, dass hierbei sich reducirende Körper bilden, welche ihrerseits den molecularen Sauerstoff activiren, und dadurch zur energischen Oxydation tauglich machen.

Auf die ersteren Oxydationen mit molecularem Sauerstoff, mag derselbe durch die Sauerstoffträger der Zelle selbst oder durch die Chlorophyllwirkung der Pflanzen beschafft sein oder einfach dem Vorrath der Luft direct oder indirect entnommen werden, folgt a) die Bildung von labilen Molekelen, welche gleichfalls wieder durch molecularen Sauerstoff oxydirt werden können, und b) es entstehen Reductionsproducte, welche den molecularen Sauerstoff zerreissen und dadurch atomistischen Sauerstoff bilden. Diese »secundären« Oxydationen nach Nasse mit atomistischem oder activirtem Sauerstoff sind zum Verbrennen der Fette, Alkohole und aromatischen Kohlenwasserstoffe erforderlich.

[1]) Journ. für prakt. Chemie 1882 Bd. 26 S. 1.

Ausserhalb des Organismus ist aber eine derartige »secundäre« Oxydation gleichfalls möglich, indem nach Hoppe-Seyler Reductionsproducte wie Wasserstoff (auch Natrium und Phosphor), mag ihr Ursprung sein, welcher er wolle, den molecularen Sauerstoff reduciren und bei dieser Spaltung des Sauerstoffmolekels atomistischen Sauerstoff bilden.

Bei Abwesenheit von molecularem Sauerstoff kann der Sauerstoff nach Pasteur's Auffassung den gärfähigen Körpern entnommen werden und der Process muss einfach in einer Wanderung des Sauerstoffs von den gärfähigen Körpern an oxydationsfähigere Atome bestehen. Hierbei muss aber die Erweiterung stattfinden, dass es nicht bestimmte gärfähige und andere nicht gärfähige Körper gibt. So bezeichnet man vielfach nur die Kohlehydrate als gärfähig, aber auch die Albuminate werden bei O-Abschluss zersetzt, und es gibt wohl nach unseren jetzigen Kenntnissen keinen einzigen Körper, welcher nicht gelegentlich bei Anaerobiose zersetzt werden kann. Vielleicht kann bei Luftabschluss der Sauerstoff sogar dem Wasser entnommen werden, wobei das entstehende Hydroxyl auf den Kohlenstoff oxydirend wirken könnte, während das Wasserstoffatom je nach den chemischen Bedingungen als solches auftritt oder wasserstoffreichere Reductionsproducte bildet.

Die beiden Fragen der Oxydation bei Anwesenheit reducirender Körper und die Oxydation bei Abwesenheit von molecularem Sauerstoff lassen sich jetzt demnach chemisch schon leidlich verstehen. Aber sie zeigen auch sofort, dass die Oxydationen bei den anaerobiotischen Gärungen im Princip die gleichen sind wie die Oxydationen im thierischen und pflanzlichen Protoplasma, dass zwischen den rein anaerobiotischen Oxydationen und den aerobiotischen Oxydationen vermittelnde Glieder bestehen. Bei dieser Sachlage, welche Pasteur übrigens durchaus nicht ganz entgangen war, gibt es nur zwei Auswege aus dem Dilemma, in welchem wir uns zur Zeit befinden. Entweder, und dies ist der von Pasteur betretene Weg, man erklärt jede bei Anaerobiose vor sich gehende Oxydation als Gärung; dann ist aber fast jede im Protoplasma verlaufende Oxydation Gärung, dann ist das ganze thierische Leben und das Pflanzenleben während der Nacht Gärung; oder man berücksichtigt, wie ich es vorgeschlagen habe, die vielerlei Uebergänge zwischen Aerobiose und Anaerobiose, und sieht die Ursache specifischer Umsetzungen in dem Wirken specifischer Organismen resp. specifisch angepasster Zellen. Man verzichtet dann allerdings auf eine Erklärung in Schlagworten, aber man macht auch keine dicken Striche in die Natur, wo diese selbst keine gemacht hat, und macht nur vor der Schranke halt, an der wir in der Biologie überhaupt halt machen müssen, indem wir die Specificität des Protoplasma als eine thatsächliche Anpassungserscheinung an die vorhandenen Existenzbedingungen anerkennen.

Pasteur hat nach dieser meiner Auffassung in seiner Anaerobiosetheorie keine Gärungstheorie gegeben, weil er nicht im Stande war, zu zeigen, worin sich die Anaerobiose der Gärungsorganismen von anderen anaerobiotischen Oxydationen unterscheidet, weil er die Uebergänge nicht berücksichtigte und ganz unklar liess, weshalb dieselben Organismen bald bei Luftabschluss, bald bei Luftzutritt wirken, während eine Ursache doch nicht heute vorhanden sein und morgen fehlen kann. Das wirkliche, vielleicht grösste Verdienst Pasteur's besteht vielmehr darin, dass er in seiner Anaerobiosetheorie der Gärung zum ersten Mal ein tiefes Verständniss für die intramoleculare Athmung entwickelte, zu einer Zeit als die Physiologie diesem Vorgange noch ganz rathlos gegenüberstand.

Nach dieser Hinsicht glaubte dann Nencki[1]) die Oxydationen bei Anaerobiose als unvollständige gegenüber den aerobiotischen Oxydationen charakterisiren zu können. Nun ist aber jede Athmung chemisch nichts anderes als die Ueberführung des in hoch complicirtem Molekeln vorhandenen Kohlenstoffs in dessen höchstes Oxydationsproduct die Kohlensäure, des Wasserstoffs in Wasser, des Stickstoffs in Salpetersäure. Nun werden aber nur Kohlenstoff und Wasserstoff beim Stoffwechsel, wenigstens zum grössten Theil, wirklich bis

[1]) Pflüger's Archiv Bd. 23.

Digitized by Google

zu den höchsten Oxydationsproducten, Kohlensäure und Wasser, übergeführt. Der Stickstoff wird aber nur spurenweise im Körper selbst in Salpetersäure übergeführt, der grössere Theil des Stickstoffs wird in Form des Harnstoffs ausgeschieden, muss also erst ausserhalb des Körpers eine Umwandlung in kohlensaures Ammoniak und dann erst in Salpetersäure durchmachen. Wenn man nun weiter berücksichtigt, dass vielleicht der Harnstoff im Körper als eine Anhydritbildung aus kohlensaurem Ammoniak entsteht und daneben ausserdem zahlreiche andere, von der endgültigen höchsten Oxydationsstufe noch weiter entfernte intermediäre Producte auftreten, so wird man sich doch kaum der Vorstellung entziehen können, dass auch die höchste, in der Natur vorkommende Oxydation, wie sie uns unter dem Einflusse der thierischen Luftathmung entgegentritt, noch nicht die höchst mögliche Höhe erreicht hat, sondern gleichfalls noch vom teleologischen Standpunkte als eine unvollkommene Athmung erscheint.

Wenn ich aber auch jede teleologische Betrachtungsweise streng ausschliesse, so ergibt sich auch vom mechanisch-causalem Standpunkte, dass die weitgehendste aerobiotische Athmung mit der strengst anaerobiotischen durch alle möglichen Uebergangsglieder verbunden ist. Die Erklärung von Nencki entspricht allenfalls einem praktischen Bedürfnisse, macht aber das gesuchte causale Verhältniss zwischen Anaerobiose und Gärung um nichts klarer.

Ebenso ist es aber nur ein praktisches Bedürfniss, welches die Gärungen von anderen Zersetzungen trennt, indem Zersetzungen, bei denen bestimmte Körper, wie Alkohol, Buttersäure, Milchsäure in solchen Mengen, meist unter Gasentwicklung sich bilden, dass eine technische Verwerthung derselben möglich ist, aus der Vielheit derselben besonders hervortreten. Eine scharfe Grenze gibt es aber auch nach dieser Richtung nicht, und die Gärung ist, wie es schon Stahl richtig hinstellte, nur ein specieller Fall der Fäulniss.

Dem Vorkommen der vielfachen Uebergänge Rechnung tragend, habe ich schon vor einiger Zeit vorgeschlagen in Erweiterung der Terminologie von Pasteur die folgenden Gruppen auseinander zu halten:

I. Obligate Anaerobiose, II. facultative Anaerobiose, III. Aerobiose, IV. Oxydationsgärungen.

Dass wirkliche Oxydationsgärungen mit Sauerstoffübertragungen nur vor sich gehen können, wenn freier, molecularer Sauerstoff vorhanden ist, oder als solcher auftreten kann, bedarf keiner besonderen Erläuterung. Derartige Processe, wie die Essigsäurebildung aus Alkohol, die Bildung von Gluconsäure aus Zucker, die Salpetersäurebildung aus Ammoniak gehen nach unseren Erfahrungen auch nur bei unbeschränktem Luftzutritt von statten.

Bei der Aerobiose finden sich einige wenige Bacterienarten, welche nur bei freiem Luftzutritt leben und wirken können, ohne Sauerstoff zu übertragen. Daran schliessen sich Arten, welche zwar eine Beschränkung des Luftzutritts vertragen, bei denen aber die Wirkung annähernd parallel der Sauerstoffzufuhr zu- oder abnimmt.

Die überwiegende Mehrzahl der Bacterien scheint zu den facultativ anaerobiotischen zu gehören. Wir finden darunter solche, welche die Wirkung bei Luftzutritt und Luftabschluss scheinbar gleich gut und gleich weit führen können, z. B. eine Eiweissfäulniss bewirkende Art; andere wieder, wie z. B. lactis aerogenes bewirken die Milchsäuregärung bei Luftzutritt etwas energischer; noch andere, wie die Glycerinäthylbacterien, sollen nach E. Buchner, ähnlich wie einige Unterhefen nach Pasteur, zwar bei Luftabschluss relativ mehr, aber absolut weniger leisten als bei Luftzutritt. Da in allen diesen Fällen die Anaerobiose fehlen und vorhanden sein kann, würde es allen causalen Auffassungen widersprechen, in der gelegentlichen Anaerobiose die Ursache dieser Umsetzungen zu sehen.

Dagegen erklärt sich die Thatsache selbst im Sinne unserer mechanisch-causalen Naturanschauungen sehr einfach als ein Anpassungsverhältniss an bestimmte Existenzbedingungen. Die Anpassung an die Anaerobiose entwickelte sich neben der Apassung an die Gesammternährung, und damit erklärt es sich sehr einfach, weshalb bald die eine, bald die

Digitized by Google

andere Richtung in den Vordergrund tritt und weshalb sich beide so ungleich neben einander entwickelt vorfinden.

Ganz ähnlich finden wir bei der obligaten Anaerobiose Uebergänge, wie sie bei einem streng causalen Verhältnisse unmöglich wären. Die Bacterien des malignen Oedems vermehren sich und wirken schon bei sehr starker Beschränkung der Luftzufuhr, dagegen nicht bei freiem Luftzutritt. Auch die Bacterien des Rauschbrandes, welche gleichfalls bei Luftabschluss stickstoffhaltige Substanzen zersetzen, bedürfen nur starker Beschränkung des Luftzutritts. Die Hydratation der Cellulose geht vollständig bei Luftabschluss vor sich, doch ist hin und wieder einmal zur Arterhaltung Zufuhr von Luft nöthig. Bei einigen Buttersäuregärung hervorrufenden Clostridien ist vielleicht niemals Sauerstoffzufuhr erforderlich.

In diesen Fällen finden wir die Fähigkeit der Anaerobiose und die Fähigkeit, Substanzen zu zersetzen, noch enger verknüpft, aber doch in ganz wechselnden Graden, welche ein wirklich mechanisch-causales Verhältniss ausschliessen. In dem extremsten Falle könnte dies allenfalls gefunden werden, in allen anderen reducirt es sich auf die Thatsache, dass die Bacterien, wenn sie bei Luftabschluss wirken und mehr oder weniger beschränkte Oxydationen ausführen, dies natürlich nur auf Kosten von chemisch gebundenem Sauerstoff thun können. Aber dies ist doch keine Causalität im mechanischen Sinne, sondern die Ausübung dieser Fähigkeit setzt gerade umgekehrt eine Ursache voraus, welche diese bestimmte Zersetzung auslösen muss. Die wirkliche Ursache liegt auch hier nur in dem specifisch angepassten Protoplasma, welches in verschiedenem Grade die Fähigkeit der Anaerobiose besitzt oder erworben hat.

Mit der Annahme, dass das Leben ohne freien Sauerstoff die Ursache der Zersetzungen sei, kommt man aber auch noch weiter in die Brüche. Es gibt intensive alkoholische Gärungen durch untergärige Hefen, aber diese Hefen wirken bei Luftzutritt gleichfalls noch in derselben Richtung, wenn auch in anderen quantitativen Verhältnissen; es gibt aber auch eine nicht minder intensive aerobiotische alkoholische Gärung durch obergärige Hefen. Es gibt obligat anaerobiotische Buttersäuregärung, aber es gibt auch eine aerobiotische Buttersäuregärung. Es gibt facultativ anaerobiotische Milchsäuregärung und aerobiotische Milchsäuregärung. Dasselbe findet sich bei der Eiweissfäulniss. Sollen wir da nun die anaerobiotischen Gärungen des Zuckers und Eiweiss Gärungen nennen, die aerobiotischen aber nicht? Ich glaube kaum, dass man die Gärungsfrage mehr verschieben könnte, und doch müsste man es, wenn man auf der Ansicht beharrt, dass nur Leben ohne freien Sauerstoff Gärung ist.

Hiermit ist wohl auch der Einwand von Nencki[1]) erledigt, wenn er meine Angabe von einer streng aerobiotischen Milchsäuregärung dahin deutet, dass die Milchsäuregärung eigentlich keine Gärung, sondern eine Hydratation sei. Die meisten Chemiker, z. B. Hoppe-Seyler, fassen nur die auch von einzelnen Milchsäurebacterien ausgeübte Ueberführung des Milchzuckers und Rohrzuckers in Dextrose als Hydratation auf, während sie mit Fittig die Milchsäurebildung aus Dextrose ebenso wie die Alkohol- und Buttersäuregärung und gewisse Eiweissspaltungen als eine besondere Gruppe von den Hydratationen trennen. Aber selbst, wenn ich die Auffassung von Nencki zugeben könnte, würde das nichts ändern, weil es auch eine anaerobiotische Milchsäuregärung gibt, die man auch bei Nencki's Auffassung der Gärung als Leben ohne freien Sauerstoff als ächte Gärung gelten lassen müsste.

Die Auffassung von Nägeli, nach der es keinem Zweifel unterliegt, »dass in den zahlreichen Fällen, in welchen Spaltpilze bei Luftabschluss sich ernähren, dies nur durch eine gleichzeitig verbundene Gärwirkung stattfinden kann«, nach der also aus der gärenden Substanz, statt des sonst in dieser Richtung wirkenden molecularen Sauerstoffs, eine hinreichende Menge Spannkraft (Wärme) frei wird, ist bereits vorhin als eine Verwechslung von Folge und Ursache hingestellt. Diese Auffassung ist nur eine Umschreibung der Be-

[1]) Archiv für experimentelle Pathologie 1886 S. 299.

Digitized by Google

obachtung, dass bei der anaerobiotischen Zersetzung eine der Hydratation und Oxydation gleichgerichtete Wärmetönung stattfindet; aber sie lässt es ganz unerörtert, was den Anstoss zu dieser so gerichteten molecularen Bewegung bei Luftabschluss gibt und weshalb die Intensität dieser Wärmetönung so ungleich ist, dass sie entgegen Naegeli's Annahme nicht nur bei Anwesenheit von Kohlehydraten und Pepton vor sich geht, sondern dass sie bei allen anderen Körpern auch eintreten kann und bei Wasserbacterien auf ein chemisch undefinirbares Minimum sinkt. Mit dieser Auffassung von Naegeli ist aber zu der alten noch eine neue Unklarheit hinzugekommen. Während man nach Pasteur stricte in der Fähigkeit des Lebens ohne freien Sauerstoff die Ursache der Gärwirkung sehen soll, kann nach der Naegeli'schen Auffassung umgekehrt die irgendwie vorhandene Gärwirkung erst die Möglichkeit der Anaerobiose für diesen Gärungserreger gewähren.

Viel einfacher und unserer ganzen modernen mechanisch-causalen Auffassung der biologischen Verhältnisse mehr entsprechend, liegen die Sachen nach der von mir bereits in kurzen Zügen entwickelten Anschauung.

Jede bestimmte Art von Organismen repräsentirt nicht nur durch ihre Formen und den Entwicklungsgang der Formen eine morphologische Anpassung an die zur Zeit vorhandenen Existenzbedingungen. Auch die Wirkungen einer Art sind der Ausdruck eines bestehenden Anpassungsverhältnisses, gleichgültig wie diese Anpassung zu Stande kam, ob sie vollständig fixirt ist oder noch weiterer Wandlungen fähig ist. Jede Art, Varietät, Modification, repräsentirt dem Grade des Anpassungsverhältnisses entsprechend eine bestimmte Summe von Leistungsmöglichkeiten, welche uns als specifische Wirkungen entgegentreten. Nur der Chemiker kennt die Milchsäuregärung, die Alkoholgärung etc., der Biologe kennt verschiedene Milchsäuregärungen, Alkoholgärungen etc., von denen jede nach der Art der Fermentorganismen Differenzen zeigt.

Jede solche specifische Gärung hat sich, wie die Abschwächungsversuche ganz direct experimentell erweisen, aus einfacheren Stoffwechselverhältnissen als eine besondere Anpassung entwickelt, so dass sich von der Bildung der gewöhnlichen Stoffwechselproducte bis zur Bildung quantitativ dominirender Producte viele Uebergänge finden. Die Anpassung bei der Ernährung fand aber nicht nur bei den festen und flüssigen Nährstoffen statt, sondern auch bei den gasförmigen. Nur liefen diese beiden Anpassungen nicht vollständig parallel, sondern wir finden, wie auch bei den morphologischen Anpassungen, eine Breite der Variabilität derart, dass sich für das eine Extrem die Zersetzung der festen und gelösten Substrate annähernd parallel der Bildung der Anaerobiose entwickelte, während bei dem anderen Extrem die Zersetzung der festen und gelösten Substrate parallel der Aerobiose geht und dazwischen liegen alle die angeführten Zwischenstufen.

Wie bei allen aus mechanisch-causalen Verhältnissen sich entwickelnden Anpassungsverhältnissen finden wir als Regel Zweckmässigkeiten im Sinne einer anthropocentrischen, teleologisch-causalen, zielstrebigen Causalitätslehre.

So ist es im Allgemeinen wohl richtig, wenn Wollny sagt: »So lange der Sauerstoff bis zu einer gewissen Grenze freien Zutritt zu der organischen Substanz hat, treten bei der Zersetzung Oxydationsvorgänge (Verwesung), bei beschränkter Zufuhr der Luft oder bei Abschluss derselben Reductionsvorgänge (Fäulniss) in die Erscheinung.«

Aber wir finden auch, wie bei allen mechanisch-causalen Entwicklungen, eine ganze Reihe von Unzweckmässigkeiten, welche zeigen, dass die Entwicklung der Anaerobiose oder Aerobiose sich im Anschlusse an die Ernährungsverhältnisse gebildet hat. Einige nitrificirende Bacterien können bei Luftabschluss leben, aber dann können sie den Stickstoff der Salpetersäure nicht als solchen assimiliren, sondern sie führen die Salpetersäure erst in das zur Assimilation tauglichere Ammoniak über.

Chemisch erscheint die Fähigkeit der Anaerobiose da am vortheilhaftesten, wo Reductionen auftreten sollen oder doch mindestens die Oxydation keine vollständige wird. Das ist auch die Regel. Läge aber das causale Verhältniss in der Anaerobiose, dann könnte

es hiervon niemals eine Ausnahme geben, und doch gibt es eine Reduction von Sulfaten bei Luftzutritt, und die Reduction von Nitraten zu Ammoniak kann sich durch das Leben aerobiotischer Bacterien vollziehen.

Bis jetzt bin ich immer noch von der Pasteur'schen Annahme ausgegangen, dass die Luftathmung, die Aerobiose das primäre ist. Unter dieser Annahme liess sich aber zeigen, dass von der Aerobiose ausgehend, auch die strengste Anaerobiose sich als eine besondere, mit den Ernährungsverhältnissen zusammenhängende Anpassungserscheinung entwickelt haben kann.

Man könnte aber auch gerade umgekehrt die Anaerobiose als die ursprüngliche Fähigkeit annehmen und die Luftathmung aus der intramolecularen Athmung als Anpassungserscheinung herleiten. Bei unseren kosmogenetischen Anschauungen, auch wenn sie nicht auf den organischen Urschlamm eines Urmeeres zurückgehen, ist es auf jeden Fall gestattet, anzunehmen, dass die ursprüngliche Protoplasmaathmung eine intramoleculare war. Ist Anaerobiose das Primäre, dann ist es natürlich viel leichter zu verstehen, wie sich bei Fehlen des freien Sauerstoffs diese Function erhalten hat, wie sie als ein altes Erbtheil in mehr oder weniger hohem Grade auf alle Zellen übergegangen ist und sich noch fast in jeder Pflanzen- und Thierzelle findet. Aber es ist auch zu verstehen, wie sich bei immer leichterem Zutritt von freiem Sauerstoff die aerobiotische Athmung als die bequemere nebenbei entwickelte, dass aber nirgends von Pflanzen- und Thierzellen die äusserste Oxydationsstufe vollständig erreicht ist, sondern dass zu dieser höchsten Oxydationsleistung sich verschiedenartige Zellen verbinden müssen. Man würde sogar so viel besser verstehen können, wie ganz strenge Aerobiose und Oxydationsgärungen sich verhältnissmässig selten entwickelten, während in den meisten Zellen etwas von der alten, ererbten Fähigkeit der Anaerobiose und etwas von der später erworbenen Aerobiose neben einander besteht.

Welche dieser beiden Annahmen richtig ist, darüber kann man verschiedener Ansicht sein, weil kein Ausgangspunkt beweisbar ist und weil die Bequemlichkeit einer solchen Anschauung nichts über die Richtigkeit aussagt. Nur das ergibt sich bei dem jetzigen Thatsachenmaterial, mag man von der Anaerobiose oder Aerobiose ausgehen, dass sich die Beziehungen zum freien Sauerstoff und zur Anaerobiose in der verschiedensten Weise entwickelt vorfinden. Und dies beweist direct, dass die Anaerobiose nicht die Ursache der Gärungen sein kann, sondern dass die Anaerobiose, wo sie überhaupt in Wirkung tritt, zu den Gärungen in dem loseren Verhältniss einer der vielen biologischen und morphologischen Anpassungen des Protoplasma steht, die alle zusammen erst den Begriff der Specificität des Protoplasma bilden.

Nach der Auffassung von F. Cohn unterscheidet man chromogene, zymogene und pathogene Bacterien und diese einer methodischen Verlegenheit entsprungene, aber praktisch oft recht bequeme Gruppirung der Bacterien nach ihren Wirkungen hatte zu der sehr bequemen, aber biologisch unhaltbaren Anschauung geführt, dass die pathogenen Arten von den nicht pathogenen scharf geschieden sind. Auf der anderen Seite war wieder Naegeli zu weit gegangen, als er die Form und Wirkung der Bacterien als eine fast willkürlich wechselnde erklärte. Diesen beiden extremen Richtungen gegenüber hatte sich mehr und mehr herausgestellt, dass manche Bacterien nach dem Substrate verschiedene, aber niemals beliebige, sondern für jede Art bestimmte Zersetzungen ausüben. Manche Bacterien, welche Albuminate ohne auffallende Veränderungen assimiliren, bewirken in Kohlehydraten specifische Gärungen; andere bewirken in dem einen Substrat Pigmentbildung, in einem anderen specifische Spaltungen; andere wieder bewirken auf leblosen Substraten Pigmentbildung und sind für bestimmte Thiere krankheitserregend, wieder andere sind für einzelne Thiere pathogen und bewirken in bestimmten Substraten specifische Zersetzungen, und endlich noch andere Arten sind nach den Aussenverhältnissen bald einfach soprophytisch, bald pigmentbildend, bald gärungserregend, bald pathogen.

Digitized by Google

Um dieses Verhältniss gegenüber den Extremen von Cohn und Naegeli kurz zu bezeichnen, hatte ich[1]) von »Wirkungscyklen« gesprochen. Hiermit wollte ich sagen, dass Bacterien, auch wenn ihre Wirkung nicht auf eine einzige Leistung beschränkt ist und sie wie auch andere nichtdifferenzirte Zellen noch viele Fähigkeiten in sich vereinigen, doch immer im Sinne specifischer Organismen wirken. Dieses Verhältniss bezeichnet demnach keine Ausnahme von der vorhin dargestellten Fundamentalthatsache, sondern nur einen Specialfall.

Eine zweite, aber auch nur scheinbare Ausnahme, bilden die experimentell gelungenen Abschwächungen, von denen ich hier nur die auf Gärungsorganismen bezüglichen berücksichtigen kann. Ich sehe natürlich von den auf Verwechslungen beruhenden angeblichen Umzüchtungen ganz ab, wie sie z. B. Naegeli gefunden zu haben glaubte, als er das Bitterwerden von Milch auf durch Wärme modificirte Milchsäurebacterien zurückführte, während es sich nur um eine Wirkung anderer, unverändert gebliebener Bacterien gehandelt hatte.

Dagegen fand Fitz, dass man den anaerobiotischen und ich, dass man den aerobitischen Buttersäurebacterien durch Wärme die Fähigkeit nehmen kann, aus Saccharaten Buttersäure zu bilden. In einer Versuchsreihe beeinflusste ich das b. coli commune, welches sonst in 24 bis 48 Stunden unter Säurebildung eine leichte Gerinnung der Milch herbeiführt, derart, dass es zunächst diese Wirkung erst in 10 bis 14 Tagen ausübte, und dann weiter in einer Versuchsreihe, dass es diese Fähigkeit ganz verlor. Diese Art lebte dann in Milch ähnlich wie die Thyphoidbacterien, welche gleichfalls in der Milch gut leben und sich vermehren, aber ohne die Milch sichtbar zu alteriren. Bei Plattenculturen aus solcher Milch war es nicht sofort zu erkennen, ob man modificirte Colonbacterien oder Typhoidbacterien vor sich hatte, und erst die Kartoffelculturen gaben den Ausschlag. Die Colonbacterien wuchsen auf Kartoffeln wie früher in Form eines braunen, schmierigen Belags und hatten ihre toxischen Eigenschaften behalten. Arloing ermittelte, dass man durch Wärme die Rauschbrandbacillen derart beeinflussen kann, dass sie zuerst die Fähigkeit verlieren, in Saccharaten Buttersäuregärung hervorzurufen, während sie die pathogenen Wirkungen erst später verloren.

In diesen Fällen liegt demnach die Sache so, dass die Bacterien zuerst diese Fähigkeit verlieren, specifische Zersetzungen von Kohlehydraten auszuführen, dass dann die Fähigkeit als Infectionserreger zu wirken schwindet, während bestimmte toxische Wirkungen und Spaltungen von Albuminaten mit dem Leben und der Ernährungsrichtung fester verbunden bleiben, so dass ihr Verlust nur unter Tod der Zellen eintritt. Die Anpassung an die Eiweisszersetzung hat sich übrigens allmählich unter Verlust der Fähigkeit der Synthese von Eiweiss aus niedrigeren N-haltigen Substanzen entwickelt. So kann z. B. das b. lactis aerogenes nach Escherich in Salzlösungen mit weinsaurem Ammoniak recht gut sich vermehren, während b. coli commune dies nur kann, wenn den Salzlösungen noch Zucker zugefügt wird und die meisten der Eiweiss peptonisirenden Arten können ihren N-bedarf aus N-haltigen Salzen nicht decken.

Man wird deshalb zur Annahme gezwungen, dass die Fähigkeit toxische Producte aus Albuminaten abzuspalten als ein besonderer Speciallfall der Anpassung an die Fähigkeit zur Zersetzung der Albuminate entstanden ist. Die Fähigkeit der Infectionserregung setzt diese Richtung noch weiter fort, muss aber für viele Fälle als eine noch später erworbene und deshalb umgekehrt auch leichter zu beeinflussende aufgefasst werden. Am spätesten erworben erscheint die Fähigkeit Kohlehydrate nach Art einer Gärung im älteren Sinne typisch zu zerlegen.

Während ich schon früher bei der phyletischen Betrachtung zeigen konnte, dass die Fähigkeit der specifischen Gärungen als eine besondere Anpassung aus der gewöhnlichen

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1884 No. 48.

saprophytischen Lebensweise sich entwickelt haben kann und muss, bin ich durch diese directen Experimente in der Lage, dies an concreten Fällen rückwärts construirend zu verfolgen. Wie weit diese specifische Zersetzung der Kohlehydrate etwa mit der Differenzirung von Fett resp. Glycerin und Kohlehydraten aus den als Glycosiden aufgefassten Albuminaten oder mit der umgekehrten Synthese in Zusammenhang stehen kann, will ich aber nicht weiter erörtern.

Für die specifische Wirkung und ihr Gebundensein an specifische Organismen wird aber mit den Abschwächungen nichts geändert, und ich kann hier nur wiederholen, was ich schon früher einmal gesagt habe: »Werden die Fermentorganismen experimentell variirt und gelingt es, Grade der Variation zu fixiren, gelingt es also Culturrassen der Fermentorganismen zu züchten, so sind diese künstlich variirten Organismen im Sinne der Causalität etwas anderes geworden, und zwar dem Grade der Variation entsprechende Ursachen abweichender, aber auch entsprechend wieder specifischer Umsetzungen. Mit Aenderung der Fermentursache durch Variation der Fermentorganismen ändert sich auch die Wirkung, die Fermentation entsprechend. Hieran ändert es durchaus nichts, dass möglicherweise die experimentell variirten Fermentbacterien später weiter degeneriren oder zur ursprünglichen Virulenz zurückkehren können, da sie im ersteren Falle erst recht andere Wirkungen ausüben und im anderen Falle wieder Ursache der ursprünglichen Fermentation geworden sind, also immer der Causalität im Sinne der specifischen Wirkung genügen.«

Alle diese Einzelfactoren gruppiren sich in mannigfaltigster Weise und es laufen differente Processe neben und nach einander ab, welche alle auf einem Kampf ums Dasein beruhen, den die einzelnen Mikroorganismen führen. In besonders günstigen Fällen kann man einzelne dieser Processe mit dem blossen Auge und einigen Gruppenreagentien ganz gut verfolgen. So sieht man im Schlamme von Gräben und Teichen, an Flussufern die Grenze, bis zu der Sauerstoff noch eindringt und Oxydationen mit freiem resp. absorbirtem Sauerstoff noch möglich sind, oft deutlich ausgesprochen. Der ganz schwarze, Schwefeleisen und oft auch Eisencarbonat und, durch Reduction von Nitrat und Nitrit, auch Ammoniumcarbonat enthaltende Schlamm enthält keinen Sauerstoff. In ihm bilden sich durch anaerobe Bacterien Sumpfgas, Kohlensäure, Wasserstoff, bisweilen (bei Abwesenheit von Ferrocarbonat) auch Schwefelwasserstoff, deren Blasen im Wasser aufsteigen. Die darüber stehende, schmälere, bräunliche Schicht führt das durch Spaltpflanzen gebildete, sedimentirte Ferrihydrat, und erst über dieser Schicht haben wir hydrobiotische Processe mit absorbirtem Sauerstoff, und hier finden wir im Wasser auch Nitrite und Nitrate. Dass jeder dieser durch das anaerobiotische oder aerobiotische Leben von Mikroorganismen gebildete Körper oder jedes in Freiheit tretende Atom noch rein chemisch secundäre Umsetzungen ausübt, so weit der Chemismus des Substrats dies gestattet, wurde bereits früher erwähnt.

Alle diese differenten Processe tendiren chemisch nach zwei einander entgegengesetzten Gleichgewichtszuständen. Einmal findet unter dem Einflusse der Reductionsvorgänge eine Aufstapelung von Kohlenstoff in den tieferen Schichten statt. In dieser Reduction der Kohlehydrate haben wir, nachdem alle rein chemisch-physikalischen Theorien sich als ungenügend herausgestellt haben, den Beginn jener Processe zu sehen, welche mit Verflüssigung der Cellulose beginnend, aus dem Holz schliesslich Steinkohle hervorgehen lassen.

Die andere Zersetzung bewegt sich in der Oxydation in einer Richtung, welche nach der Ansicht der Geologen, z. B. von Bischof den Lebewesen der Tod droht, indem durch Verbrauch des Luftsauerstoffs zu Oxydation von Mineralien, z. B. von Ferrosalzen zu Ferrisalzen schliesslich jede aerobiotische Athmung sistiren muss.

Der Kampf ums Dasein, den die Mikroorganismen führen, stellt aber durchaus nicht nur einen Kampf aller gegen alle dar, sondern wir sehen auch, wie sich einzelne der Organismen gegenseitig unterstützen. Die alkoholische Gärung der Milch kommt nur durch das Zusammenleben und Wirken verschiedener Mikroorganismen zu Stande. Der Bacillus subtilis, welcher allein bei Luftabschluss nicht leben und wirken kann, vermag nach einer

Digitized by Google

Beobachtung von Escherich in Verbindung mit dem b. lactis aerogenes bei vollständigem Luftabschluss thätig zu sein. Nach Fischer bewirkt der b. phosphorescens auf Kartoffeln und Milch allein kein Leuchten, wohl aber wenn er in Verbindung mit anderen Bacterien in diesen Substraten lebt.

(Schluss folgt.)

Ausbesserung von Wasserbehältern ohne Entleeren derselben.

Fig. 273.

Um insbesondere an Gasbehältern o. dgl. ohne vorheriges Ablassen des Wassers Ausbesserungen vornehmen zu können, benutzt nach Dingler's Journ. 1887 Bd. 264 S. 301 (Scientific American 1886 LV. p. 344) W. F. Lees, Ingenieur der Consolitated Gas Company in New-York, einen eisernen Kasten, welcher mit der offenen Seite gegen die Behälterwand gewendet herabgelassen und durch den Wasserdruck luftdicht angepresst wird, indem zu diesem Zwecke das Wasser aus dem Kastenraume herausgepumpt wird, und in dem Kastenrand Dichtungsschnüre eingelegt sind. Die obere mit einer Einsteigöffnung versehene Seitenwand des Kastens ragt über den Wasserspiegel hervor, und der Kasten erhält eine solche Weite, dass der Arbeiter bequem einsteigen und daselbst seine Arbeit gerade noch ordentlich verrichten kann. Je nach der Grösse kann der Kasten auch aus mehreren Theilen zusammengesetzt werden, welche einzeln nach und nach eingetaucht, auf einander gesetzt und ausgepumpt werden. Für diesen Fall ist wiederholtes oder auch stetiges Auspumpen nöthig, da in Folge der vermehrten Dichtungsstellen immer etwas Wasser eindringt.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

18. August 1887.

XLVI. W. 4876. Neuerungen an Zünd- und Regulirvorrichtungen für Gasmaschinen. Fr. Wrede in Bielefeld.

LXXXV. H. 7031. Neuerung an Filtern mit einem Filterbett aus körnigem Material. J. Hyatt in Newark, Essex, New Jersey, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrasse 110.

— H. 7133. Selbstreinigendes Filter mit glockenförmigen Filtrirelementen. J. Hyatt in Newark, Essex, New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

22. August 1887.

IV. W. 4720. Neuerung an sturmsicheren Handlaternen. H. Warmuth und C. Wintgen in Brieg.

XLII. H. 7078. Gas- und Staubvibrograph. W. Hedick, Director der höheren Bürgerschule in Breda, Niederlande; Vertreter: O. Hedick in Elberfeld, Oststr. 77.

LXXIV. W. 4601. Elektrischer Alarm zum Anzeigen von Leckagen. (Zusatz zum Patent No. 36650.) L. Weil in New-York; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

Klasse:

25. August 1887.

XLVII. G. 4255. Flanschrohrverbindung. Firma Garnier & Curé in Brüssel; Vertreter: L. Putzrath in Berlin SW., Dessauerstr. 33.

Patentertheilungen.

XVII. No. 41083. Buffereinrichtung an Gascompressionspumpen. De la Vergne Refrigerating Machine Company (Incorporated) in New-York, 157 Bank Street; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 26. Januar 1887 ab. V. 1081.

XXVI. No. 41052. Gaslampe mit Vorwärmung der Brennluft. A. Bermbach in Krefeld. Vom 25. November 1886 ab. B. 7204.

— No. 41058. Controlapparat für Gasreiniger. E. Ledig in Chemnitz, Wilhelmstr. 14. Vom 4. Mai 1887 ab. L. 4268.

— No. 41070. Automatischer Druckregulator für den Abfluss von Flüssigkeiten und Gasen. J. Morin in Paris, 26 Rue de Constantinople, L. van Effenterre und P. Thiercelin in Paris, 25 Rue de Navarin; Vertreter: E. Liebing, in Firma Alfr. Lorenz Nachfolger in Berlin SW., Lindenstr. 67. Vom 18. Februar 1887. M. 5000.

Klasse:

IV. No. 41120. Neuerung an Magnesiumlampen gemäss Patent No. 27010. X. Heine & Sohn in Schönenbach bei Furtwangen, Baden. Vom 27. Februar 1886 ab. H. 5875.

— No. 41140. Vorrichtung zum Anzünden von äusserlich unzugänglichen Bergwerkslampen durch Reibzündhölzchen. H. Catrice in Peruwelz, Belgien; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstrasse 4. Vom 22. December 1886 ab. C. 2157.

X. No. 41118. Verfahren zur Verbesserung und Conservirung von Nusswürfelkohlen durch Bildung eines Ueberzuges, sowie zur Nutzbarmachung des Siebkleins durch Formen zu Briquettes unter Anwendung von Borsäure und Borax. G. Spiecker in Bonn und F. Hüppe in Remscheid. Vom 27. Januar 1887 ab. S. 3650.

XXVI. No. 41117. Neuerung an Gegenzuglampen. (Zusatz zum Patente No. 40595.) J. Herzfeld in Wien, Luftgasse 3; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 15. Januar 1887 ab. H. 6719.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 30416. Einrichtungen und Apparate zum Waschen und Reinigen von Gasen.

— No. 37182. Gasabsperrvorrichtung für Rohrleitungen, in denen sich dickflüssige Substanzen absetzen.

LVIII. No. 10932. Auslaufhahn für Filtrirapparate.

LXXV. No. 27034. Apparat zur Gewinnung von Ammoniak aus Sielwassern und Abwassern von Zuckerfabriken.

Klasse:

IV. No. 37803. Reiselampe.

XIII. No. 16836. Combinirte Rost- und Gasvorfeuerung mit Zuführung vorgewärmter Luft für Dampfkessel u. s. w.

XXIII. No. 34315. Verfahren und Apparat zur Destillation und gleichzeitigen Reinigung von Petroleum, Theer und Theerölen, Harz und Harzölen u. dgl. eventuell auch zur Zersetzung derselben und gleichzeitigen Reinigung der Zersetzungsproducte.

XXVI. No. 21083. Neuerungen an Retortenmundstücken.

— No. 25157. Neuerungen an Gasfeuerungen für Retortenöfen etc.

— No. 32458. Elektrischer Gaszünder.

— No. 34885. Heizverfahren mit reinem Kohlenoxydgas unter gleichzeitiger Gewinnung der Nebenproducte der Stein- oder Braunkohlendestillation.

— No. 36864. Neuerungen an dem unter No. 32458 patentirten elektrischen Gaszünder. (Zusatz zu P. R. 32458.)

— No. 28291. Neuerung an Abschlussventilen für Gasbrenner.

XXXVI. No. 39747. Gas-Heizofen.

Patentversagung.

IV. S. 3339. Magnesiumlampe mit constantem Lichteffect. Vom 25. October 1886.

Patentübertragung.

LXXXVIII. No. 39897. J. Klein in Frankenthal, Rheinpfalz, Hydraulische Maschine für veränderlichen Kraftbedarf. Vom 5. August 1886 ab.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 36776 vom 3. Januar 1886. E. Clausolles in Barcelona. Aich-Ventilhahn (Caliberhahn). — An dem Aichhahn ist der Drehschieber *E* an-

Fig. 274.

geordnet, welcher eine Oeffnung *R* besitzt. Diese ist mit einer im Querschnitt kleiner werdenden Rinne *S* verbunden, durch deren Stellung zur Ausflussöffnung *O* der Durchfluss der Flüssigkeit mehr oder weniger beschränkt werden kann.

No. 37283 vom 18. April 1886. H. Eggers und J. Kernaul in München. Spülvorrichtung mit Kippheber. — Der Kippheberapparat be-

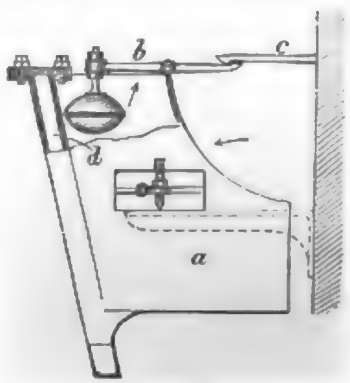


Fig. 275.

Digitized by Google

steht aus einem mit einem Kippbehälter *a* fest verbundenen Heber *d*, welcher Behälter derart drehbar unterstützt ist, dass er beim Füllen gegen den Heber sich zu neigen bestrebt ist durch einen Schwimmersperrhaken *b c* aber daran verhindert wird, bis der steigende Flüssigkeitsstand den Schwimmer hebt und den Sperrhaken auslöst.

No. 36983 vom 21. März 1886. (Zusatz-Patent zu No. 36257 vom 28. Juli 1885). J. Patrick in Frankfurt a. M. Sicherheitsventil für Hauswasserleitungen. — Die im Anspruch 2 des Patentes No. 36257 bezeichneten Luftableitungsrohre *g* und *i* werden, durch das über dem Ventilgehäuse angebrachte, mit diesem durch Oeffnungen *f* verbundene Schwimmerventil *D* ersetzt, welches bei gefülltem Ventilgehäuse die Luftableitungsöffnung *e* verschliesst, bei angesammelter Luft aber diese Oeffnung freigibt und der Luft den Austritt gestattet.

Fig. 276.

No. 36849 vom 30. Januar 1886. (I. Zusatz-Patent zu No. 35358 vom 1. October 1885.) R. Böcking & Co. in Halbergerhütte bei Saarbrücken. Wasserpfosten. (Hydrant). Die Scheibe *c* des Hauptpatents ist durch einen Hohlkegel *k* ersetzt.

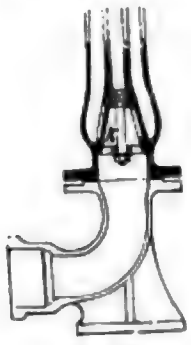


Fig. 277.

No. 37276 vom 26. Februar 1886. F. Glaser in Berlin. Vorrichtung zum Klären von Flüssigkeiten durch Cecantirung. — Das Zuflussrohr

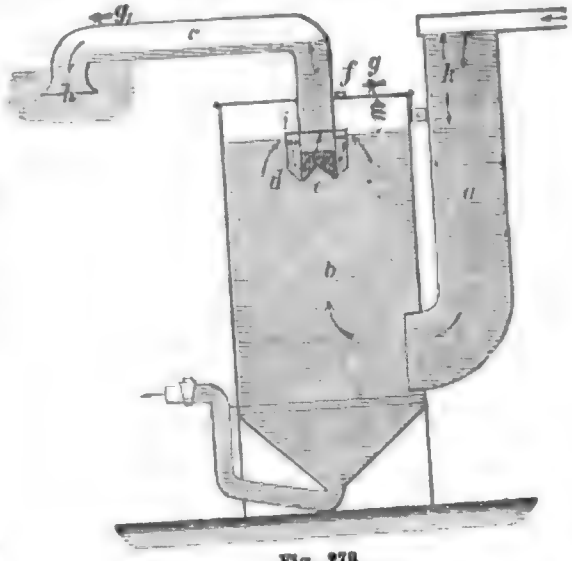


Fig. 278.

a ist mit einem Gefäss (Klärraum) *b* in der Weise verbunden, dass ersteres durch eine Drucksäule *k* in dem oberen Theile des Klärraumes *b* eine gepresste Luftschicht *m* herstellt, um die geklärte Flüssigkeit durch den mit Löchern *i* und *e* versehenen Korb *d* und Rohr *c* nach dem Ausguss *h* zu drücken. Der Lufthan g^1 dient dazu, die Pressung der Luftschicht *m* zu verändern und den Ausfluss der geklärten Flüssigkeit zu regeln, während der Lufthahn die Abführung des Schlammes nach Schluss des Zuflusses gestattet.

No. 37053 vom 30. December 1885. M. Träger in Berlin. Selbstschliessendes Auslaufventil mit einem im Gegenkolben liegenden Hülfsventil. — Bei Auslaufventilen mit Gegenkolben wird, um

Fig. 279.

das Ventil schnell eröffnen zu können, ein mit dem Hauptventil *g* stellbar verbundes Hülfsventil *l* angeordnet, welches eventuell unter Federbelastung steht und im freibeweglichen Gegenkolben seinen Sitz hat.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Altenessen. (Wasserleitung.) Der Gemeinderath beschloss die Anlage eines zweiten Rohrstranges der Wasserleitung an der Chausseestrasse von Zeche Karl an in der Richtung Karnap in Länge von 1800 m, zugleich wurden die Anlagekosten in Höhe von M. 10000 bewilligt. Dieser Betrag soll durch Anleihe beschafft und die Schuld innerhalb zehn Jahre in Raten à M. 1000 getilgt werden.

Berlin. (Elektricitätswerke.) Die Generalversammlung der »Berliner Elektricitätswerke«, vormals »Städtische Elektricitätswerke«, genehmigte den Vertrag mit der »Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft«, früher Deutsche Edisongesellschaft. Die Direction der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft soll in Zukunft gleichzeitig als Vorstand der Berliner Elektricitätswerke fungiren. Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft wird die Installationen ausführen und den Berliner Elektricitätswerken eine Provision gewähren. Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft stellt den Berliner Elektricitätswerken zur Ausführung der übernommenen Bauten M. 3000000 gegen al pari auszugebende, mit 105 rückzahlbare 4½ proc. Obligationen zur Verfügung. Die Dauer des Vertrages ist vorläufig auf zehn Jahre festgesetzt. Bei der Neuwahl des Aufsichtsrathes wurden folgende Herren gewählt: Geh. Commerzienrath Delbrück (Delbrück, Leo & Co.), Stadtrichter a. D. Friedländer (Breslauer Wechsler Bank), Director Fürstenberg (Berliner Handelsgesellschaft), Präsident Jonas, Dr. Georg Siemens (die beiden letzteren Vertreter der Deutschen Bank), Hugo Landau (Jacob Landau), Arnold Siemens (Siemens & Halske), Julius Valentin, Commerzienrath Wilh. Wolff.

Berlin. (Gasmesser.) Die Nummer 4 der »Mittheilungen der Kaiserlichen Normalaichungscommission« enthält folgende Bemerkungen über die seitens der kaiserl. Behörde angeordnete Prüfung trockener Gasmesser:

Mit Rücksicht auf die Veränderlichkeit, unter welcher die Angaben mancher trockenen Gasmesser erfahrungsmässig leiden, ist die Anordnung getroffen worden, dass aus den verschiedenen Fabrikationsstellen einzelne trockene Gasmesser alljährlich zur Prüfung durch die Normalaichungscommission entnommen werden sollen. Demgemäss sind der Commission im Laufe des vorigen Jahres zum ersten Male aus verschiedenen Aufsichtsbezirken trockene Gasmesser zugegangen und einer sorgfältigen Beobachtung unterzogen worden. Leider haben diese Gasmesser zum Theil eine sehr beträchtliche Veränderlichkeit erkennen lassen, derart, dass die Fehler der Angaben bei einer, wenige Wochen nach der ersten Prüfung vorgenommenen, wiederholten Prüfung um 2% und mehr von den zuerst ermittelten Fehlern abwichen. Für die Fabrikation ergibt diese unerfreuliche Wahrnehmung den dringenden Anlass, ihre Bemühungen zu verstärken, um durch Verbesserung in der Herstellung die Veränderlichkeit der Gasmesser herabzumindern. Die Beobachtungen der Normal-Aichungscommission sind den Verfertigern von Gasmessern der hauptsächlich in Betracht kommenden Constructionen mitgetheilt worden. Dieselben werden dort sicherlich nicht unbeachtet bleiben; seinerzeit dürfte es von Interesse sein, durch einen Vergleich der Ergebnisse mehrerer Jahre an dieser Stelle darzulegen, inwieweit aus den Prüfungen der einzelnen Jahre ein Fortschritt gegenüber den gegenwärtigen Verhältnissen zu erkennen ist.

Die eingesandten Gasmesser haben ferner die bedauerliche Thatsache ergeben, dass die neueren Vorschriften über Bezeichnung und Stempelung der Gasmesser in den betheiligten Kreisen noch wenig beachtet werden. Dabei scheint es, als ob auch einzelne Aichungsbehörden betreffs der im aichtechnischen Interesse zu stellenden Anforderungen eine zu weit gehende Nachsicht walten lassen. Die Beachtung und Durchführung dieser Anforderungen hat die Normal-Aichungscommission ihrerseits möglichst zu erleichtern gesucht, indem sie die »bildlichen Darstellungen der aichfähigen Gasmesserconstructionen« veröffentlicht und zu verhältnissmässig niedrigen Preisen allen betheiligten Kreisen zugänglich gemacht hat. Die Veröffentlichung veranschaulicht die Anwendung der die äussere Beschaffenheit, die Bezeichnung und die Stempelung der Gasmesser betreffenden Aichungsvorschriften. Sie ist für den Preis von M. 4 durch den Hofbuchdrucker W. Möser hier, S. Stallschreiberstr. 34/35 zu beziehen. Eine sorgfältigere Beachtung ihres Inhaltes wird auch in den Kreisen der Fabrikation sich von Nutzen erweisen.

Ferner enthält dieselbe Nummer des amtlichen Blattes die nachstehende Notiz über die im Laufe der letzten Monate abgehaltenen »Vorträge über Gasmesseraichung«:

Die aichfähigen Constructionen der Gasmesser haben in neuerer Zeit eine solche Entwicklung und in Folge davon die Aichungsvorschriften über deren Behandlung eine solche Erweiterung erfahren, dass die Gasmesseraichung ein besonders schwieriger Zweig des Aichungswesens geworden ist. Um den Aichungsbeamten ihre Aufgabe auf diesem Gebiete zu erleichtern, hat die Normal-Aichungscommission

Digitized by Google

Veranlassung genommen, eine Reihe von Vorträgen zu veranstalten, in welchen unter Vorführung von Modellen die verschiedenartigen Einrichtungen der Gasmesser dargelegt und im Anschluss an praktische Uebungen die Handhabung der Aichungsvorschriften erläutert wurde. Einladungen zur Theilnahme an diesen Vorträgen sind an alle mit der Gasmesseraichung befassten Stellen ergangen. In Folge dessen sind bei den Vorträgen 16 Aufsichtsbezirke vertreten gewesen, aus fast allen Provinzen Preussens, ferner aus Sachsen, Baden, Hessen, Sachsen-Weimar, Anhalt, Bremen, Hamburg und Elsass-Lothringen waren Beamte erschienen; im Ganzen nahmen sieben Mitglieder von Aufsichtsbehörden und 37 andere Aichungsbeamte an den Unterweisungen Theil. Auch das lebhafte Interesse, mit welchem den Vorträgen gefolgt wurde, liess erkennen, wie die Veranstaltung in den Kreisen des Aichungswesens über Erwarten Beifall gefunden hat.

Bonn. (Gasanstalt.) Dem Betriebsbericht der städtischen Gasanstalt pro 1886/87 sind nachstehende Bemerkungen vorangeschickt. Das verflossene Betriebsjahr hat durch Zunahme der Production in den letzten Monaten allerdings den Consum des Vorjahres erreicht, resp. mit 300 cbm überschritten, indessen ist der gewinnbringende Consum der Privaten und Behörden hinter den gehegten Erwartungen zurückgeblieben, da ersterer von 1110052 cbm auf 1098204 cbm und letzterer von 247663 cbm auf 239656 cbm herabgegangen ist. Der Gasconsum der städtischen Gebäude hat einen kleinen Zuwachs erfahren, da derselbe von 17681 cbm auf 18812 cbm gestiegen ist, und der Consum der öffentlichen Beleuchtung in Folge der Anlage von 10 Laternen von 335249 cbm auf 348801 cbm; während für die Fabrikbeleuchtung nur 22596 cbm erforderlich waren, im Gegensatz zu 23871 cbm des Vorjahres. Der Verlust beziffert sich in diesem Jahre auf 90531 cbm gegen 74784 cbm des Vorjahres, woran die wiederholten Rohrbrüche die Schuld tragen; besonders ist ein Rohrbruch in der Herwarthstrasse hervorzuheben, der durch die unverantwortlich sorglose Arbeit eines durch einen Privatunternehmer ausgeführten Kanals entstanden war. Dieser Rohrbruch liess ein solches Gasquantum austreten, dass die Absperrung des Rohres in grösserer Entfernung vorgenommen werden musste, da das Arbeiten in der Nähe zu gefährlich war, und auch die Arbeiter selbst in der Atmosphäre nicht längere Zeit zu athmen vermochten. Der Einsicht eines städtischen Beamten, der in dem zunächst liegenden Hause wohnte und noch in der Nacht die nöthigen Meldungen machte, verdanken wir es, dass kein grösseres Unheil sich ereignete. Gegen derartige Rohrbrüche ist die Verwaltung des Gaswerkes absolut machtlos, da sie es in den seltensten Fällen erfährt, wenn durch Anlage eines Privatkanals ein Gasrohr gekreuzt wird, dann auch der Ausführung einflusslos gegenüber steht, und höchstens das Rohr durch Unterbauung zu schützen vermag. Die Ausführung von derartigen Kanälen etc durch städtische Arbeiter würde in dieser Hinsicht wesentlich fördernd einwirken.

Wenn trotz der ziemlich bedeutenden Bauthätigkeit in unserer Stadt keine Zunahme des Consums stattgefunden hat, so hat dies wie bereits in früheren Berichten angeführt ist, seinen hauptsächlichen Grund in der allgemeinen Verbreitung der grossen Petroleumlampen, welche bei gutem Lichteffect geringere Anschaffungskosten erfordern, als diejenigen der Gas-Intensivlampen betragen, während es anderseits zu wenig gewürdigt wird, dass diese Lampen, beispielsweise die Wenham-Lampe No. 3 — die gebräuchlichste Sorte und Grösse — noch nicht den Consum von zwei Gasflammen erreichen. Trotzdem, dass die Direction eine Mustercollection von Intensivlampen anschaffte und dieselbe bereitwilligst zur Probe aufhängen lässt, hat sich die Einführung dieser Lampen noch sehr wenig Bahn gebrochen, während sie in unserer Nachbarstadt Köln schon einen erfreulichen Aufschwung zu verzeichnen hat.

Die Einführung der Gaskochherde macht indessen erfreulichere Fortschritte, besonders seitdem die Direction den gelungenen Versuch gemacht hat, die bestehenden rheinischen Sprung- und Tafelherde ganz oder theilweise zur Gasfeuerung einzurichten und wird andererseits diese Einrichtung wesentlich durch die Herabsetzung des Preises für Kraft- und Heizgas von 16 auf 12 Pf. begünstigt.

Was die Verwerthung der Nebenproducte anbelangt, so können wir zunächst in Bezug auf die Coke dieselben günstigen Resultate wie im Vorjahre verzeichnen. Die Absatzverhältnisse haben sich durch Einführung der zerkleinerten Coke noch günstiger gestaltet, und hat sich auch, durch das ungünstige Frühjahrswetter veranlasst, ein andauernd reger Vertrieb desselben erhalten, so dass wir in Kürze unseren sämmtlichen Vorrath, der sich bei Beginn des Winters angesammelt hatte, veräussert haben werden.

Weniger günstig haben sich indessen die Verhältnisse hinsichtlich der anderen beiden Nebenproducte gestaltet, die Preise für Theer sind noch erheblich heruntergegangen, so dass dieselben gegenwärtig auf der Grenze angekommen sind, bei welcher Frage über die Benutzung des Theeres zur Unterfeuerung der Retortenöfen, zu der bereits einige grössere Fabriken übergegangen sind, zu ventiliren sein dürfte.

Die Preise für das Hauptproduct der Theerindustrie, die Anilinfarben, sind noch weiter gesunken, was seinen Grund einerseits in der verminderten Nachfrage gegenüber einer verbesserten Fabrikationsmethode und dadurch erzielten grösseren Ausbeute hat, andererseits in einer durch den Cokeofenbetrieb mit Theergewinnung auf den Markt gebrachten grösseren Masse; jedoch dürfte allen Anzeichen nach die niedrigste Werthgrenze erreicht sein, und ein, wenn auch langsames Anziehen des Preises bevorstehen. Ein anderes werthvolles Product der Theerindustrie, die Carbolsäure, ist dagegen dreifach im Preise gestiegen, theils durch den enormen Verbrauch dieses Desinfectionsmittels bei den Epedemien, welche im Süden geherrscht haben, theils durch die Verwendung dieses Stoffes zur Herstellung von Pikrinsäure, welche zur Fabrikation des Melinits dient, auch die Einführung eines anderen Theerdestillats, des Saccharins — eines Süssstoffes in die Praxis steht nächstens bevor.

Die Preise für Ammoniaksalze sind allerdings noch nicht wesentlich gestiegen, jedoch ist eine steigende Tendenz erkennbar. Eine Convention der Salpeterproducenten, welche die Beschränkung der Production auf 10 Millionen Quintals zur Folge hatte, brachte die Lagerbestände Europas, welche 1884 340000 t betrugen, im Jahre 1885 auf 165200 t und im Jahre 1886 auf 96050 t herab, während andererseit der Verbrauch von Natronsalpeter in Deutschland im Steigen begriffen ist. Im Jahre 1885 betrug der Import 1567380 m-Ctr. und 1886 bereits 1811147 m-Ctr. Nach englischen Marktberichten sind ausserdem nur 40% des gewohnten Bedarfs gedeckt, so dass auch dieser Anlass zur Hoffnung auf Preissteigerung berechtigt.

Zur besseren Verwerthung der Ammoniaksalze hat der deutsche Verein der Gas- und Wasserfachmänner eine Commission ernannt, welche sich an den Minister für Landwirthschaft Dr. Lucius mit dem Ersuchen gewendet hat, die Ausführung von ausgedehnten Versuchen über Ammoniakdüngung bei den landwirthschaftlichen Versuchsstationen zu veranlassen. Der Minister ist dem Ersuchen in bereitwilligster Weise entgegengekommen, hat es jedoch für wünschenswerth und für die Sache förderlich erklärt, dass diese Versuche auch materiell von den Gaswerken unterstützt würden, und die daraufhin offerirte Summe von M. 15000, auf drei Jahre vertheilt als genügend erklärt. In einer darauf bezüglichen Conferenz haben sich die Gaswerke dahin geeinigt, dass jedes Werk drei Jahre lang 1 Pf. für die Tonne entgaster Kohlen zahlt, und dürfte der erzielte Betrag auch bei etwaiger Nichtbetheiligung einiger Werke die qu. Summe vollständig erreichen.

Das Instillationsgeschäft hat einen Reingewinn von M. 2788,34 ergeben gegenüber dem des Vorjahres von M. 2138,01, und auch die Einnahmen für Gasubrenmiethe sind von M. 9676,08 auf M. 9946,74 gestiegen, während die Einnahme für Diverse nahezu die gleiche geblieben ist.

Durch die annähernd gleiche Production an Gas in diesem Jahre, wie im vorhergehenden sind auch die Ausgaben annähernd dieselben geblieben.

Der sich ergebende Bruttogewinn im Betrage von M. 210546,28 ist wie folgt zur Vertheilung vorgeschlagen:

Zur Verzinsung der Obligationen .	M.	16480,00
» Amortisation	»	80000,00
Für Strassenpflasterung	»	45000,00
» städtische Verwaltung	»	59237,75
» Neuanschaffungen	»	6152,93
An Saldovortrag	»	3675,60
Summa	M.	210546,28

Bonn. (Betriebsbericht.) Der Betriebsbericht pro 1886/87 gibt folgende übersichtliche Zusammenstellung der technischen Resultate.

Gasproduction	1810450	cbm
Gasconsum	1809600	»
Stärkster Monatsconsum, December	252983	»
Schwächster Monatsconsum, Juni .	80000	»
Stärkster Tagesconsum, 31. December	8980	»
Schwächster Tagesconsum, 11. Juli	2164	»
Stärkste Abgabe pro Stunde 6 bis 7 Uhr 13. und 14. December . .	1075	»
Gesammtsumme der Ofentage . . .	1412	
» » Retortentage .	8955	
» » Retortenladungen	43047	
Durchschnittliche Gaserzeugung pro 100 kg Kohlen	2768	»
Durchschnittliche Gaserzeugung pro Retorte und Tag	202	»
Durchschnittliche Kohlenladung pro Retorte und Tag	730,5	kg
Durchschnittliche Kohlenladung pro Ladung	152,0	»
Durchschnittliche Gasabgabe pro 24 Stunden	4958	cbm
Durchschnittliche Gasausbeute der 4¾stündigen Charge	42,1	»
Grösste Anzahl der im Betriebe befindlich gewesenen Retorten . .	46	
Gesammtzahl der Betriebsarbeiterschichten	2373	
Durchschnittliche Gaserzeugung pro Arbeiterschicht	763	»
Kohlenverbrauch zur Entgasung . .	6541610	kg
An Coke und Breeze producirt . . = 66,7 % vom Gewichte der entgasten Kohlen	4363300	»

Digitized by Google

An Coke verkauft	2221830 kg[1])
» Breeze verkauft	214150 »[2])
» Aschencoke verkauft	21470 »[3])
Bestand an Coke	221550 »[4])
Ofenfeuerung	1256000 »[5])
Dampfkesselfeuerung	240000 »
Amoniakdestillirapparat	68000 »
Heizung und Rohrlegung	30000 »
Summa	4373000 kg

Zur Entgasung von 100 kg Kohlen waren erforderlich 19,20 kg.

Zur Erzeugung von 100 cbm Gas waren erforderlich 69,38 kg.

Theer wurde gewonnen 298516 kg = 4,56 % vom Gewicht der entgasten Kohlen.

Ammoniakwasser 666000 kg = 10,18 % vom Gewicht der entgasten Kohlen.

Der Gasconsum von 1809600 cbm vertheilt sich wie folgt:

Privatconsum . . . 18 Pf. pro Cubikmet.	1089203,99 cbm	= 60,19 %
Oeff. Anstalten . . . 16 Pf. pro Cubikmet.	239656,25 »	= 13,24 %
Städt. Gebäude . . . 16 Pf. pro Cubikmet.	18812,00 »	= 1,04 %
Oeff. Beleuchtung . . 16 Pf. pro Cubikmet.	348801,22 »	= 19,28 %
Fabrikbeleuchtung . . 16 Pf. pro Cubikmet.	22596,00 »	= 1,25 %
Verlust	90530,54 »	= 5,00 %
Summa	1809600,00 cbm	= 100,00 %

Die Zahl der öffentlichen Laternen betrug beim Beginn des Jahres

Für Bonn . .	804	Gasflammen
» Poppelsdorf	58	»
» Private . .	4	»

Summa 866 Gasflammen und 6 Petroleumlampen.

Im Laufe des Jahres kamen hinzu für Bonn 10 Gasflammen. Summa 876 Gasflammen und 6 Petroleumlampen.

Von den Laternen brennen Abendflammen 838, Nachtflammen 382.

Die Petroleumflammen brennen nur als Abendflammen. Die Abendflammen brennen von Eintritt der Dämmerung bis 11 Uhr, die Nachtflammen bis Tagesanbruch, in den Monaten, Mai, Juni, Juli, sowie 4 bis 5 Tage vor dem Vollmond brennen nur die Nachtflammen.

[1]) 2779000 kg verkauft.
ab 9700 » Bestand.
2769300 kg Rest = 42,33 % vom Gewicht der vergasten Kohlen.

[2]) 28,79 % vom Gewicht der producirten Coke.

Nach Maassgabe des aufgestellten Brennkalenders brannten demnach in diesem Betriebsjahr: 1 Abendflamme = 987¼ Brennstunden à 200 l = 197,45 cbm Gas. 1 Nachtflamme = 3415¾ Brennstunden à 200 l = 683,15 cbm Gas.

Die Zahl der Consumenten ist von 1308 auf 1342 gestiegen.

Die Zahl der Uhren von 1371 auf 1400, von denen 722 sog. nasse und 678 sog. trockene Uhren sind. Die Flammenzahl nach dem Gasmesser beträgt 17521.

Die ganze Länge des Rohrnetzes beläuft sich für Hauptleitungen in den Dimensionen von 500 bis 50 mm auf 42984,69 lfd. m, für Zuleitungen 18096,82 lfd. m, zusammen 61081,51 lfd. m Rohr mit 672,42 cbm Inhalt.

Die Zahl der Wassertöpfe betrug 102.

Gasmotoren sind 19 mit 43¾ H.P. vorhanden, mit einem Gasconsum von 40099 cbm.

Die Lichtstärke in den Abendstunden gemessen, für welche eine Aufbesserung des Gases mit sog. imitirten Cannelkohlen stattfindet, betrug im Durchschnitt 21,2 Kerzen.

Die grösste Durchschnitts-Lichtstärke wurde in dem Monat Juli mit 21,7 die schwächste im Monat September mit 19,9 constatirt, bei 150 l des im Argand-Brenner consumirten Gases und einer Flammenhöhe von 45 mm der deutschen Normalkerze. Die Abgabe des aufgebesserten Gases findet nur in den Abendstunden statt.

Crimitschau. (Gasgesellschaft.) In der am 6. August stattgehabten Generalversammlung wurde die Dividende für 1886/87 auf 15 % festgesetzt.

Frankfurt a. M. (Quellwasserleitung.) Die Quellwasserleitung hatte in den letzten Tagen des Augustes mehrfach durch Rohrbrüche auf der Zuleitungsstrecke zu leiden, weshalb das Wasser mehrmals für längere Zeit abgestellt werden musste. Am 30. August kam ein neuer Rohrbruch bei Gelnhausen vor, in Folge dessen der Druck vermindert und Frankfurt sein Wasser vom Volgerbrunnen und aus dem Walde beziehen musste.

Hamburg. (Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen.) Die Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, welche am 13. und 14. August in Hamburg tagte, hat für das Jahr 1887/88 unter anderem als Berathungsgegenstände bestimmt den Antrag des Sächsischen Ingenieurs- und Architektenvereins: »Ist es zweckmässig, die Gebäudeblitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen anzuschliessen?« Der im Benehmen mit dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern zu er-

stattende Bericht ist dem antragstellenden Verein und dem Hamburger Verein übertragen.

Lüttringhausen. (Gasanstalt.) Die Stadtverordnetenversammlung beschloss in Anerkennung des öffentlichen Nutzens einer Gasanstalt und in der Erwägung, dass für die Concurrenz- und Lebensfähigkeit der Kleinindustrie, welche den vorherrschenden Erwerbszweig der Gemeinde bilde, die Mitwirkung maschineller Kraft unumgänglich sei, eine städtische Gasanstalt zu errichten. Die Vorbereitungen zur Ausführung des Beschlusses sollen sofort in die Hand genommen werden.

Mainz. (Bade- und Waschanstalt.) Der Stadtverordnetenversammlung ist ein Bericht über die Errichtung einer städtischen Bade- und Waschanstalt zugegangen. Schon vor 5 Jahren wurde der Antrag gestellt, für die baldige Errichtung eines Volksbades Sorge zu tragen, dieses Project aber vorläufig nicht weiter verfolgt. Nachdem neuerdings von dem Beigeordneten Geier vorgelegten Entwurf des Architekten Rühl würden sich die Gesammtkosten für das mit einer Waschanstalt verbundene Volksbad auf ca. M. 90000 belaufen, während für ein Volksbad allein nur ca. M. 57000 erforderlich wären. Im Interesse der Rentabilität befürwortet die Bürgermeisterei die Errichtung der beiden Anstalten. Während in dem jetzt ausgearbeiteten Projecte ein jährlicher städtischer Zuschuss von nur M. 1464 vorgesehen ist, ist bei der Anlage eines Volksbades allein ein Zuschuss von M. 4371 aus der Stadtkasse erforderlich. In dem Volksbad sind nicht allein Wannen- und Douchebäder, sondern auch ein warmes Schwimmbad vorgesehen; jedes Bad sowohl in der Männer- als auch in der Frauenabtheilung wird mit 25 Pf. in Ansatz gebracht. Das für die Anstalten nöthige heisse Wasser soll der Stadt Mainz von der Mainzer Actienbrauerei unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden, da diese Brauerei in Folge der Eisbereitung eine grosse Menge reines warmes Wasser entbehren kann.

Meran. (Wasserleitung.) Die neue Wasserleitung, welche mit einem Kostenaufwand von über fl. 200000 hergestellt wurde, ist seit Kurzem vollendet und wird vom Herbst ab den Kurort mit vorzüglichem Trinkwasser versehen.

München. (Wasserversorgung.) Dem kürzlich erschienenen Bericht über die Wasserversorgung Münchens nach dem Stand Ende 1886 entnehmen wir folgende Daten:

Druckleitung und Stadtrohrnetz für das Wasser aus dem Mangfallthal hatte 1885 einen Gesammtbestand von 160884,20 lfd. m Rohre mit 795 Schiebern und 1209 Hydranten, dazu kam im Jahre 1886 eine Ausdehnung des Stadtrohrnetzes um 3797,83 m mit 21 Schiebern und 32 Hydranten. Sohin Gesammtbestand Ende 1886 164882,03 m Rohre mit 816 Schiebern und 1241 Hydranten.

Ausser der Mangfallleitung kommt in Betracht das Rohrnetz des Auer Freiflusses mit einer Gesammtlänge von ca. 2200 m von verschiedenen Dimensionen (grösstes Kaliber = 100 mm) theils aus Gusseisen-, theils aus Bleiröhren bestehend. Das Wasser wird aus den im Gehänge rechts der Isar (Au und Giesing) in Brunnstuben gesammelten Quellen entnommen.

Zur Zeit sind im Ganzen 62 öffentliche Brunnen aufgestellt, davon sind 22 an das neue Stadtrohrnetz angeschlossen, 29 werden von dem Auer Freifluss gespeist, 12 Pumpbrunnen beziehen ihr Wasser vom Untergrund.

Die Zahl der Anschlüsse betrug Ende 1885 4927, Zugang 1886 546, Abgang 40, demnach Bestand Ende 1886 5433.

Die vorhandenen Messvorrichtungen sind: 1. 1474 Aichhähne und ähnlich funktionirende Messvorrichtungen und 2. 3713 Wassermesser (1885 2997).

Auf der Wassermesserstation wurden 30 Wassermesser, System Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover und 840 Faller (Spanner) in Wien, geliefert und geprüft (1885 796).

Der Gesammtstand an Wassermessern am Schlusse des Jahres 1886 ergibt sich System Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover zu 2214, Faller (Spanner) in Wien 1894, Valentin in Frankfurt a. M. 48, Zacharias und Germutz in Wien 72, zusammen 4238 (1885 3358).

Ende 1886 waren in Betrieb: System Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover 2030, Faller (Spanner) in Wien 1576, Valentin in Frankfurt a. M. 34, Zacharias und Germutz in Wien 56, zusammen 3696.

Die Reparatur der Messer System Faller (Spanner) und System Zacharias und Germutz erfolgt in der hiesigen Wassermesserstation auf Kosten des Lieferanten; bei den Messern System Dreyer, Rosenkranz und Droop wird nur die Justirung vorgenommen. Ueber die vorgefundenen Defecte und die Art derselben gibt der Bericht ausführliche Mittheilungen, wir entnehmen denselben:

Die summarische Zusammenstellung der Betriebsdauer der ausgeschalteten Wassermesser (excl. jener, welche böswilligerweise oder durch Frost etc. beschädigt wurden) S. 874 erste Tabelle.

Die Vergleichung der in Betrieb befindlichen, mit den ausgeschalteten Wassermessern ergibt Folgendes S. 874 zweite Tabelle.

Digitized by Google

System	Zahl der Messer	Betriebstage	
		Summa	Durchschnitt
Dreyer, Rosenkranz und Droop	472	289116	612
Spanner	152	65461	431
Valentin	20	7866	393
Germutz	27	14618	541

System	Wassermesser		
	in Betrieb	behufs Reparatur ausgeschaltet	Procentsatz der vorgenommenen Ausschaltungen gegenüber den im Betrieb befindlichen
Dreyer, Rosenkranz und Droop	2030	472	23,251
Spanner	1576	152	9,644
Valentin	34	20	58,823
Zacharias und Germutz	56	27	48,214
Summa	3696	671	18,154
im Jahre 1885	2990	716	23,964

Die hier angeführten Durchschnittszahlen und Procentsätze sind jedoch zu Vergleichen der vier Systeme nicht maassgebend, da die Betriebsdauer der Messer und die Anzahl derselben zu ungleich sind.

Die Wasserabgabe und Consumentenzahl im neuen Stadtrohrnetz stellt sich wie folgt:

Nach Aichsystem bezogen 1448 Anwesen 4777,5 cbm pro Tag oder 3,299 cbm pro Tag und Anwesen.

Nach Wassermesser (Minimalquantum) wurden abgegeben an 3689 Anwesen 11101 cbm Wasser pro Tag = 3,010 cbm pro Tag und Anwesen.

Unter Berücksichtigung des Mehrverbrauches, welcher sich 1886 auf 2055060 cbm oder durchschnittlich pro Tag auf 5630 cbm berechnet, ergibt sich beim Wassermessersystem ein Durchschnittsverbrauch: 3689 Anwesen mit zusammen 11101 + 5630 = 16731 cbm = 4,536 cbm pro Tag und Anwesen. Der durchschnittliche Gesammttagesverbrauch der städtischen und Privatanwesen nach Aich- und Wassermessersystem incl. Comunleitungen und Ewigsteften = 4777,5 + 16731 + 97 + 30 = 21635,5 cbm pro Tag gegen 19636 im Jahre 1885, d. i. 4,087 cbm pro Tag und Anwesen.

Das Wasser für Strassenbau, Strassenspritzen, Besprengen der Anlagen und Kanalspülung wird ohne Messvorrichtung gegen vom Stadtmagistrate hierfür bestimmte Pauschale abgegeben und ist in vorstehenden Tabellen nicht berücksichtigt; desgleichen ist bei Berechnung des Durchschnittsverbrauches das Wasserquantum für öffentliche Brunnen und Pissoirs nicht inbegriffen.

Die im Bericht gleichfalls mitgetheilte Zusammensetzung des städtischen Leitungswassers nach der Analyse der kgl. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genussmittel in München lassen wir nachstehend folgen:

Wasser von der Quellfassung (entnommen im Januar 1887).

In einem Liter waren nachbezeichnete Mengen in Milligramm enthalten:

Bezeichnung	Quellstollen II Gesundbrunnen	Quellstollen IX	Quellstollen X	Kasperlbach	Bemerkungen
		mmgr im Liter			
Abdampfrückstand	304,0	276,0	266,0	268,0	Sämmtliche Wasser waren klar, farb- und geruchlos und ohne Bodensatz.
Chlor	4,7	4,5	4,5	4,7	
Salpetersäure	1,8	1,6	1,2	2,4	
Salpetrige Säure	0,0	0,0	0,0	0,0	
Freie Kohlensäure	Spuren	keine	keine	keine	
Halbgebundene Kohlensäure	205,6	191,1	202,7	166,3	
Kieselsäure	8,4	7,4	5,8	11,8	
Schwefelsäure	5,8	5,7	6,0	6,5	
Ammoniak	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kali	in der Mischung der vier Proben			0,0016	
Natron	" "	" "	" "	0,0027	
Kalk	130,0	112,0	114,0	120,8	
Magnesia	38,2	34,6	33,9	26,7	
Sauerstoff zur Oxydation der organischen Substanzen	—	0,5	0,7	1,0	
Gesammthärte in deutschen Graden	18,35	16,04	16,15	15,82	
Bleibende Härte	6,68	4,70	5,90	4,82	

Das Wasser aus dem Hochreservoir und verschiedenen Stellen des Rohrnetzes, aus Hydranten, Entleerungen und Hausleitungen, entnommen im Januar 1887, lieferte folgendes Durchschnittsergebniss:

	Gesammtanalyse
Abdampfungsrückstand	282
Chlor	4,7
Salpetersäure	2,4
Salpetrige Säure	—
Halbgebundene Kohlensäure	173,6
Kieselsäure	6,4
Schwefelsäure	7,1
Ammoniak	0,0
Kali	2,1
Natron	2,3
Kalk	111,2
Magnesia	35,0
Eisen	keine Spuren
Sauerstoff zur Oxydation der organischen Substanzen	—
Gesammthärte in deutschen Graden	16,02
Bleibende Härte	5,22

Neviges. (Wasserleitung.) Die schlechten Wasserverhältnisse der hiesigen Stadt hatten schon seit einiger Zeit Veranlassung gegeben, die Erbauung eines Wasserwerks ernstlich ins Auge zu fassen. In der Gemeinderathssitzung vom 15. Juli wurde nun beschlossen, ein Wasserwerwerk anzulegen und dem Ingenieur Herm. Müller aus Bochum den Bau und Betrieb desselben zu übertragen.

Osnabrück. (Wasserleitung.) Nach uns zugehenden Mittheilungen stehen die städtischen Collegien vor der Frage, ob sie die Wasserleitung mit der beim Schützenhofe erschlossenen Wassermenge von täglich reichlich 2000 cbm sehr guten Wassers anlegen wollen. Alle Versuche, sonst noch allen Anforderungen entsprechendes Wasser zu erbohren, sind bislang, trotz jahrelanger Versuche, gescheitert. Für die jetzige Bevölkerung von 36000 Einwohnern ist die erbohrte Menge (= 56 l auf den Kopf für 24 Stunden) ausreichend, auch ist anzunehmen, dass die Reichhaltigkeit des Grundwassers bei wasserreicherer Zeit grösser sein wird, andererseits ist die Beschaffung guten Wassers für die Stadt eine äusserst dringende. Die Anlage des Wasserwerks beim Schützenhofe, eine halbe Stunde von der Stadt, ist vom Baurath Salbach auf 1 Million Mark veranschlagt.

Petersburg. (Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen.) Der Anmeldungstermin für die von uns in No. 22 S. 736 und No. 25 S. 846 angekündigte Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und der Naphtaindustrie ist nach einer Bekanntmachung des Organisationscomités auf den 15. September verschoben worden.

Stettin. (Verordnung, betreffend Beleuchtung.) Die Polizeidirection hat eine Verordnung erlassen, nach welcher jedes bewohnte Grundstück in seinen für die gemeinschaftliche Benutzung bestimmten Räumen während der Zeit, in welcher eine genügende Erleuchtung durch Tageslicht nicht stattfindet, ausreichend zu beleuchten ist. In den Monaten Januar, November und December soll diese Erleuchtung von 5 Uhr abends ab, im Februar und October von 6 Uhr, im März und September von 7 Uhr, im April von 8 Uhr, in den übrigen Monaten von abends 9 Uhr ab erfolgen und mindestens bis 11 Uhr, sofern um diese Zeit die betreffenden Häuser nicht geschlossen sind, andauern und sich nicht nur auf die Haupteingänge, sondern auch auf die sämmtlichen Treppen und Flure des Vorder- und Hinterhauses bis in die obersten bewohnten Räume, sowie den Zugang zu den Hofgebäuden erstrecken.

Wien. (Elektrische Beleuchtung der Hofoper.) Nach mehrmaligem Verschieben ist am 18. August d. J. die Wiedereröffnung der Hofoper mit elektrischer Beleuchtung erfolgt und zwar mit der Oper »Carmen«. Aus Anlass des Geburtstages des Kaisers brannten auch die Lampen an den Logenwänden aller Ränge und verbreiteten ein mildes, ausreichendes Licht, das jedoch mit Rücksicht auf die grosse Zahl der brennenden Glühlichter keineswegs als besonders hell bezeichnet werden kann. Im Zuschauerraum that das elektrische Licht seine Schuldigkeit, während die scenischen Lichteffecte manches zu wünschen übrig liessen. Ueberhaupt scheint man in seinen Erwartungen bezüglich der neuen Beleuchtung ziemlich ernüchtert zu sein, da die Helligkeit im Ganzen nicht zu-, vielleicht sogar abgenommen hat. Ueber den Eindruck, den die Probebeleuchtung des Zuschauerraumes machte, spricht sich ein Berichterstatter wie folgt aus: An Stelle der Sonnenbrenner, welche früher 560 Gasflämmchen zählten, brennen nunmehr 192 Glühlichter ungefähr mit derselben Leuchtkraft, die dem Glase innewohnte. Einen fast armseligen Eindruck dagegen macht der grosse Luster. Der Schein, welcher aus den Milchglaskugeln leuchtet, ist nicht intensiver wie jener von Oelflämmchen, und es sind die Sonnenbrenner allein, welche im Zuschauerraume Licht verbreiten. Die Ursache liegt in der senkrechten Stellung der Glühlampen und in der Abschwächung des Lichtes durch die Milchglaskugeln. In Folge der Beibehaltung des prachtvollen und theueren Lusters konnten die Glühlampen nicht nach abwärts gerichtet werden, und man musste auch die das Licht dämpfenden Glaskugeln beibehalten, welche

Digitized by Google

Figure 1.1 Sample Input and Output for Program 1.1

Program 1.1 Sorting integers

Program 1.1 reads in a number of integers and sorts them into ascending order. The algorithm we use reads the integers into an array as they are entered and then puts them in order using one of the simplest sorting methods available. Figure 1.1 shows the sample input and output for this program.

```
#include <stdio.h>

#define MAXSIZE 100

int main(void)
{
    int array[MAXSIZE];
    int i, j, size, temp;

    printf("Enter the number of integers to sort: ");
    scanf("%d", &size);

    printf("Enter %d integers\n", size);
    for (i = 0; i < size; i++)
        scanf("%d", &array[i]);

    for (i = 1; i < size; i++)
        for (j = 0; j < size - 1; j++)
            if (array[j] > array[j + 1]) {
                temp = array[j];
                array[j] = array[j + 1];
                array[j + 1] = temp;
            }

    printf("Sorted integers:\n");
    for (i = 0; i < size; i++)
        printf("%d\n", array[i]);

    return 0;
}
```

Exercises

1.1 Write a program that prints your name and address.

1.2 Write a program that prints the sum of the first 100 integers.

1.3 Write a program that prints the sum of the squares of the first 100 integers.

1.4 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user.

1.5 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares.

1.6 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares. Use a function to read the value of *n*.

1.7 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares. Use a function to read the value of *n*. Use a function to print the result.

1.8 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares. Use a function to read the value of *n*. Use a function to print the result. Use a function to print the prompt.

1.9 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares. Use a function to read the value of *n*. Use a function to print the result. Use a function to print the prompt. Use a function to print the program's name.

1.10 Write a program that prints the sum of the squares of the first *n* integers, where *n* is entered by the user. Use a function to calculate the sum of the squares. Use a function to read the value of *n*. Use a function to print the result. Use a function to print the prompt. Use a function to print the program's name. Use a function to print the program's version.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 27. 1887.

Inhalt.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 877.
Ueber den Steinkohlentheer, seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft. Referent Herr Dr. Krämer in Berlin. (Schluss.)
Ueber Theerverbrennung. Referent Herr L. Körting in Hannover.

Beobachtungen mit Normalkerzen von der elektrotechnischen Versuchsstation München. Von Dr. E. Voit in München. S. 889.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 891.

Literatur. S. 895.
Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 896.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patenterlöschungen. — Nichtigkeitserklärung eines Patentes.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 896.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 898
Berlin. Chemische Fabriks-Actiengesellschaft in Hamburg. — Actiengesellschaft Schäffer & Walcker.
Borbeck. Wasserversorgung.
Celle. Neue Gasanstalt.
Kösen. Wasserleitung.
Leipzig. Eröffnung der Naunhofer Wasserleitung.
Lissabon. Gasbeleuchtung.
Minden. Wassertarif.
München. Elektrisches.
Münster. Gas- und Wasserwerke.
Neumünster. Elektrische Beleuchtung.
Nienstedten b. Altona. Feuer auf der Gasanstalt.
Peine. Wasserleitung.

Marktbericht. S. 904.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Ueber den Steinkohlentheer,

seine Eigenschaften, seinen Werth und seine Zukunft.

Referent Herr Dr. Krämer in Berlin.

(Schluss.)

Wenden wir uns nunmehr zu der Frage: Was ist der Werth des Theers, so wird man die andere nicht ausser Acht lassen können: Welcher verschiedenen Anwendung ist derselbe fähig?, da diese es ist, welche seinen Werth bedingt. Es lassen sich meines Bedünkens etwa vier Verwendungsarten ausfindig machen, nämlich:

1. zum Anstrich bzw. zur Dachpappenfabrikation,
2. als Bindemittel bzw. zum Briquettiren,
3. zur Destillation,
4. Zur Verbrennung bzw. Gasfabrikation.

Aus den von sachverständiger Seite [1]) angestellten Berechnungen ergibt sich, dass in England etwa 7,5 % der gesammten Theerproduction für die beiden ersten Zwecke verbraucht werden; in Deutschland mag der Procentsatz etwas höher zu bemessen sein, doch wird man diese Art des Verbrauchs mit 10 % schon reichlich geschätzt haben. Dies um so mehr, als ein gut Theil von dem diesen Zwecken dienendem Theer, so z. B. der für die Herstellung von basischem Futter im Thomasprocess gebrauchte, welcher absolut wasserfrei sein muss, ausschliesslich seitens der Theerdestillateure geliefert wird.

Anders steht es mit der Destillation. Nach der schon angezogenen Quelle werden in England 91,5 % der gesammten Production destillirt, nämlich 515000 t von 558700 t, einer

[1]) L. T. Wright, Journ. of Gas Light S. 788.

Digitized by Google

dem Prof. Lunge durch Mr. Wilton (Gaslight & Coke Comp.) gemachten Angabe zu Folge soll das Destillationsquantum sogar 645000 t betragen haben. Auch in Deutschland gelangt ein ähnlicher Procentsatz von der Theerproduction zur Verarbeitung; man wird das betreffende Quantum auf etwa 80000 bis 85000 t bemessen können, wogegen die Gesammtproduction an Theer, einschliesslich des aus den Cokereien, 100000 t nicht überschreiten wird; eine Schätzung, welcher die von Eitner[1]) im Jahre 1883 über den Gasverbrauch in Deutschland gemachten Angaben, die statistische Zusammenstellung pro 1885/86 und die Otto'schen Zahlen zu Grunde gelegt sind.

Was die Menge des zur Verbrennung bzw. Vergasung dienenden Theers anlangt, so hat sie L. T. Wright seiner Zeit in England auf 1% der Production geschätzt, allem Anschein nach wohl zu niedrig. Wie viel in Deutschland diesen Zwecken zugeführt werden, entzieht sich meiner Kenntniss, doch dürften die Mengen weit bedeutender sein als in England, da fast überall, zumal im Vorjahre, Versuche darüber angestellt worden sind.

Die Möglichkeit der Verbrennung kann nicht bestritten werden, eben so wenig die, dass die Gasanstalten ihren gesammten Theer diesen Zwecken zuführen können, wenn sie die damit verknüpften Unbequemlichkeiten nicht zu scheuen brauchen und hoffen können, dass die mit der Verbrennung des Theers verknüpfte Mehrproduction des anderen Abfallstoffes, der Coke, immer gute Unterkunft finde. Jedenfalls haben sie damit eine Handhabe, um aus seinem Heizwerth und dem der Coke, sowie aus dem Marktwerth der letzteren den Werth des Theers, der ihm als Brennmaterial zukommt, berechnen zu können.

Wie Ihnen Herr Körting im Vorjahre auseinandergesetzt hat, lässt sich der Heizwerth eines Brennstoffes annähernd aus seinem Gehalt an Wasserstoff und Kohlenstoff berechnen, natürlich mit Berücksichtigung der, für den Sauerstoffgehalt und für die Verdampfung etwa darin enthaltenen freien Wassers, zu machenden Abzüge. Man gelangt auf diese Weise etwa zu dem Verhältniss von 100 kg Theer zu 120 kg Coke. Diese Zahl wird durch kürzlich von T. Wright bei Dampfkesselfeuerungen angestellte Versuche bestätigt, wonach der Heizwerth des Theers ohne Zerstäubung sich zur Coke wie 1,0 : 1,24 verhielt und wenn der Theer zerstäubt wurde, wie 1,0 : 1,13; dass von einzelnen Beobachtern ein für den Theer günstigeres Heizwerthverhältniss gefunden ist, mag an der Verschiedenheit des Vergleichsmaterials gelegen haben, an der Zusammensetzung des Theeres, d. h. der grössere oder geringere Gehalt von Wasserstoff, an Wasser etc. Auch lässt sich nicht bestreiten, dass ein flüssiges Brennmaterial im Allgemeinen dem festen überlegen ist, weil jenes eine ökonomischere Luftzuführung erlaubt, wogegen freilich wieder die für die Verbrennung so kohlenstoffreicher Brennstoffe, wie es der Theer ist, benöthigte hohe Verbrennungstemperatur und die dadurch bedingte energische Vertheilung desselben (Zerstäubung), als dem Effect nachtheilig, ins Feld geführt werden kann. Von zwei-, drei-, ja (nach Bäcker d. Journ. 1886 S. 388) selbst vierfacher Heizkraft des Theers gegenüber der Coke kann aber nicht die Rede sein.

Dass der Theer jemals ein geeignetes Material zur Gasgewinnung werden könnte, muss entschieden bestritten werden. Abgesehen davon, dass darüber glaubhafte directe Versuche vorliegen, die eine Rentabilität in dieser Beziehung absolut in Abrede stellen, brauche ich nur anzuführen, dass gerade von mir eine grosse Zahl von Vergasungsversuchen mit sämmtlichen Componenten der Theerdestillate und selbst noch mit dem Pech gemacht worden sind. Wie vorauszusehen, haben sich aus diesen, meistens doch schon hoch condensirten Kohlenwasserstoffen des Theeröls immer nur schwach leuchtende Gase abspalten lassen in Mengen von 6 bis 20 cbm pro 100 kg. Je höher siedend das Ausgangsmaterial war, um so höher musste die Temperatur gesteigert werden, um überhaupt grössere Mengen Gas zu erhalten, und da mit steigenden Temperaturen die Leuchtgase immer weniger widerstandsfähig werden, so wurde schliesslich fast reiner Wasserstoff erhalten (vgl. darüber Verhandlungen des Gewerbfl. 1887 Märzheft und Ber. der deutsch. chem. Ges. Bd. 20 S. 595). Mit gleichem Recht

[1]) Eitner, d. Journ. 1883 S. 435.

dürften auch die Vorschläge des Prof. Hempel (d. Journ. 1887 No. 17 S. 521 ff.), nach welchen der Theer zur Wassergasbereitung dienen soll, als wenig aussichtsvoll bezeichnet werden, da von den Theerölen durchaus nicht erwartet werden darf, was die in Nordamerika zur Gasgewinnung dienenden Petrolderivate leisten.

Da wir sonach nur zwei Verwendungszwecke für den Theer haben, denen er in seiner Totalität dienen kann, so ist es klar, dass sich der eigentliche Werth des Theers regelmässig aus der Resultante seines Heizwerthes und des Marktwerthes der aus ihm erhaltenen Einzelbestandtheile zusammensetzt. Sinkt der Gesammtmarktwerth der letzteren noch unter ihren Heizwerth, so kann dem weiteren Sinken des Theerpreises recht wohl durch Verbrennung des Theers vorgebeugt werden. Die Frage ist, ob dies für die deutschen Gasanstalten unter allen Umständen richtig ist?

Der Marktwerth für sämmtliche Theerproducte richtet sich nach dem Englischen Markt, der etwa $^{7}/_{8}$ des gesammten Bedarfs Pechlack und Pech mit seinen Producten versieht. Dies gilt selbst noch für einen Theil der Massenproducte, von denen im Jahre 1886 laut statistischem Waarenverzeichniss 30719 t Theer und 2312 t Pech eingeführt wurden, die doch überwiegend Steinkohlentheerproducte gewesen sein dürften. Es ist also klar, dass, wenn die Theerproducenten in England, wie dies Jahre hindurch geschehen, den Theer weit unter seinen Heizwerth sinken lassen, ihre Collegen in Deutschland nur dann andere Wege gehen dürfen, wenn ihnen die Möglichkeit der, in der Regel weit besseren Verwerthung des Theers zur Destillation ganz gleichgültig ist.

Würden sie sich ohne Rücksicht auf den englischen Markt und die Concurrenz, welche den deutschen Theerdestillateuren seitens ihrer englischen Fachgenossen gemacht wird, dazu verbinden, ihren gesammten Theer zu verbrennen, bis dass er wieder höhere Preise erzielt, so hiess dies den Untergang der deutschen Theerdestillation wollen und es würde ihnen der Vorwurf nicht erspart werden können, dass sie die Henne schlachten, die die goldenen Eier gelegt hat. Denn an der Hausse der Theerproducte in den Jahren 1878 bis 1882 haben die Theerproducenten ihren vollen Antheil gehabt, wenn auch etwas später als die Destillateure. Sie haben den Theer so hoch verwerthet, wie sich selbst nach den phantasiereichsten Zahlen, die über das Verhältniss des Heizwerthes von Theer und Coke verbreitet sind, nicht herausrechnen lässt. Wenn jetzt harte Zeiten eingetreten sind und zwar in erster Linie für den Theerdestillateur, so haben die Gasanstalten durchaus nicht Ursache die Flinte sogleich ins Korn zu werfen. Man gebe der Theerindustrie nur Zeit, und sie wird sich schon wieder auf sich selbst besinnen und das beste aus dem Theer zu machen suchen. Ich meine also, dass die Frage der Theerverbrennung nicht einseitig gelöst werden sollte, dass man namentlich auch Rücksicht auf diesbezügliche Vorgänge in England zu nehmen hat, zumal in dem Falle, wo die Gasanstalten sich auf leistungsfähige Abnehmer stützen können, die mit ihren Anstalten und Einrichtungen zur Verarbeitung nicht zurückgeblieben sind. Dass dies aber von der Mehrzahl der deutschen Theerdestillateure gilt, haben diese damit bewiesen, dass sie nicht allein die Krisis, wenn auch mit schweren Opfern, überstanden haben, sondern selbst heute noch den Theer weit höher, meist um das Doppelte des in England geltenden Marktpreises bezahlen.

Damit soll nicht die Berechtigung der Verbrennung irgend welcher Theere seitens der Gasanstalten überhaupt bestritten werden. Die schweren für Destillationszwecke ungeeigneten Theere, die schon fast reiner Kohlenstoff sind, wie sie aus lokalen Ursachen, oft auch dem alten Schlendrian zu Liebe, hier und da producirt werden, mögen aus dem Markte verschwinden, man wird ihnen keine Thräne nachweinen; gute gehaltreiche Theere aber in den Ofen zu schicken, ist ein Attentat auf den gesunden Menschenverstand, dessen wir uns in Deutschland nicht schuldig machen sollten. Wir werden solcher Missstände um so besser Herr werden, je mehr die Gasanstalten, soweit dies irgendwie mit den Interessen der Gasgewinnung vereinbar ist, darauf sinnen, die Fabrikation des Theers den Zwecken der Verarbeitung desselben anzupassen. Mit einer sorgfältigeren Auswahl der Kohlen lässt

Digitized by Google

sich gewiss noch manches thun, ohne die, wie anzuerkennen, weit wichtigeren Interessen der Gasfabrikation zu schädigen. Wo hierin nichts geschehen kann, sollte man wenigstens versuchen, einen Theil des Hydrauliktheers oder den in dem späteren Stadium der Vergasung gewonnenen Theer, die von den werthvollen Substanzen nur noch wenig oder gar nichts enthalten, auszuschalten.

Es mag dies nur eine Anregung sein, die den Einen oder den Anderen zum Nachdenken bringt, wie der Kaufwerth seines Theers verbessert werden kann, denn, meine Herren, es gilt vom Theer, der verarbeitet werden soll, genau dasselbe, wie von jedem Rohstoff, man bezahlt ihn nach seinem inneren Werth. Ein Theer, der arm an Kohlenstoff und reich an Benzol, Phenol und Anthracen ist und sich deshalb leicht verarbeiten lässt, kann begreiflich besser bezahlt werden, als ein solcher, der wenig von diesen werthvollen Substanzen enthält dagegen so viel Kohlenstoff, dass der Destillateur bei seiner Verarbeitung in steter Gefahr schwebt, die Retorten durchzubrennen, von allen übrigen lästigen Erscheinungen dabei ganz abgesehen. Nichts ist verkehrter als die Redensart: Theer ist Theer! Wenn die verschiedene Bewerthung der Theere in letztvergangener Zeit nur wenig hervorgetreten ist, so lag dies an der beispiellosen Entwerthung aller Theerderivate, die das 50 % Benzol z. B. auf das bis dahin unbekannte Preisniveau von M. 32 pro 100 kg gedrückt hatte; mit dem derzeitigen langsamen Steigen desselben wird diese Differenzirung schon wieder mehr zum Ausdruck kommen.

Freilich muss zugegeben werden, und damit komme ich zum dritten Abschnitt meiner Betrachtung, dass wir uns der Wiederkehr solcher Zeiten, wie wir sie um 1880 herum durchlebt haben, nicht wieder zu versehen haben, bescheidener müssen wir jedenfalls unsere Hoffnungen gestalten. Zunächst wissen Sie besser als ich, dass die Production an Theer seitdem gewaltig gestiegen ist. Allein die Gasanstalten haben zu dieser Steigerung reichlich beigetragen, in England bemisst man dieselbe auf ca. 6 %, in Deutschland stieg z. B. die Theerproduction von 6 der grössten städtischen Anstalten von 28289 t im Jahre 1884 auf 29454 t im Jahre 1885, d. h. um 4,1 %. Hierzu tritt die Production der Coketheere, von deren Bedeutung Sie einen Begriff bekommen haben werden in der kürzlich stattgehabten Versammlung der Ammoniakinteressenten, in welcher fast die Hälfte der durch die Anwesenden vertretenen Production auf die Cokereien entfiel.

Nach Otto waren im Jahre 1884 ca. 500 Oefen mit einer jährlichen Production von 13500 t Theer in Betrieb, so dass die derzeitige Production mit 18000 t gewiss nicht überschätzt sein dürfte.

Die Frage ist nun, ob der Bedarf der Theerfarbenfabriken mit dieser stetigen Mehrproduction gleichen Schritt zu halten vermag, oder ob schon jetzt oder dereinst ein Ueberschuss von Theer vorhanden sein wird, der zu Destillationszwecken keine Verwendung mehr finden kann? Viele wollen ja behaupten, dass dies thatsächlich schon der Fall sei. Diesen lässt sich entgegnen, dass vor wenigen Jahren notorisch allgemein Anstrengungen gemacht und schwere Opfer dafür gebracht wurden, um durch Vergasung von paraffinoiden Oelen, so namentlich von Petroleumrückständen, Braunkohlenölen etc. das vermeintliche Defizit von Benzol zu decken.

Man sucht dies heute mit dem Auftauchen der elektrischen Beleuchtung und der darauf sich stützenden Speculation in Zusammenhang zu bringen, während doch leicht zu begreifen ist, dass Millionen von Gallonen so flüssiger Substanzen, wie es das Benzol ist, sich nicht so leicht den Blicken der Interessenten entziehen lassen. Umgekehrt ist die Zeit noch wenig fern, wo Benzol so gut wie auf der Strasse lag und fast unverkäuflich war. Was wir heute erleben, braucht aber ebenfalls nicht der normale Zustand zu sein. Wer kann sich vermessen, den Bedarf zu schätzen, der eintreten würde, wenn wir einmal zu Vertrauen erweckenden politischen Zuständen gelangten und die Industrie an Stelle der gewitterschwülen Luft, die sie zur Zeit athmet, ihre Lungen mit der reinen Ozonluft nach dem Gewitter anfüllen könnte!

Freilich fliessen jetzt auch noch andere Quellen, aus denen man Theerdestillate zumal Benzol erhalten kann, so bietet sich in dem Oelgastheer, der in Deutschland allein schon zu Tausenden von Tonnen gewonnen wird, ein sehr benzolreiches Material, ebenso sprechen die durch Auswaschen des Gases der Cokereien erhältlichen Mengen Benzol, die man kürzlich in England allein auf 270000 Gallonen schätzte, ein gewichtiges Wort mit. Und wenn die Pläne des Herrn Nobel in Erfüllung gegangen wären, die er mit den Petrolrückständen Baku's vorhatte, so wäre sicherlich eine Ueberschwemmung des Benzolmarktes unausbleiblich gewesen, da aus diesen Rückständen die Hälfte der gesammten Production bzw. der Bedarf, den man vor Jahren wohl annähernd richtig auf 3 Millionen Gallonen, das sind ca. 12000 t schätzte, hätte gedeckt werden können.

Auch der von der Pariser Gasgesellschaft geführte Nachweis, dass in dem Leuchtgas 94% von dem aus der Kohle gebildeten Benzol stecken während nur 6% in dem Theer enthalten sind, so dass man also durch Hindurchleiten des Leuchtgases durch Kühlapparate oder auf andere Weise, weit über den Bedarf, der heute eher geringer sein dürfte als damals, über nahezu unbegrenzte Mengen Benzol verfügt, ist nicht geeignet, den Kamm der Theerproducenten bzw. der Destillateure allzusehr schwellen zu machen. Verzweifelt ist die Lage aber keineswegs. Wir haben ja gesehen, dass ausser den Benzolkohlenwasserstoffen auch das Naphtalin, von dem etwa 5000 t, das Anthracen, von dem etwa 1500 t Reinanthracen gebraucht werden mögen, und voraussichtlich auch noch einige Begleiter desselben werthvolle Farben zu liefern im Stande sind, diese Körper stecken aber weder in dem Oelgastheer in geeigneter Menge, noch lassen sie sich aus dem Gas auswaschen. Dasselbe gilt von den Basen, deren zukünftige Verwendung so gut wie sicher gestellt ist. Auch für das Phenol sind die eben Genannten keine Ausgangsmaterialien, wenn man auch zu dessen Gewinnung nicht durchaus auf den Theer angewiesen ist. Dieser wird daher für alle diese Dinge immer noch ein gutes Ausgangsmaterial bleiben. Man wird ihn auch wieder einmal besser bezahlen können, sobald die Conjunkturen auch bezüglich der Massenproducte eine günstigere Gestalt annehmen und insbesondere für das Pech, das heute ganz entwerthet ist und weit unter seinem Heizwerth verkauft werden muss, ein höherer Preis erhältlich ist; oder wenn es gelingt, dies aus vortrefflich bindendem Asphalt und freiem Kohlenstoff bestehende Gemisch auf billige Weise zu zerlegen und die Verwerthung der Trennungsstücke ihrer Natur besser anzupassen, wozu im Gange befindliche Versuche einige Aussicht eröffnen.

Auch eine bessere Verwerthung der schweren Oele bleibt noch zu erstreben, da ihr Werth als Carburirungsmittel jedenfalls höher als ihr Heizwerth ist. Man wird sich daran zu versuchen haben, ihnen auf möglichst billigem Wege die sauren und basischen Oele zu entziehen, wozu das oben erwähnte Verfahren der Pyridingewinnung ebenfalls die Hand bietet, und kann dann dazu übergehen, die neutralen Oele in geeigneter Weise zur Carburirung zu benutzen. Beispielsweise könnten sie als Füllmaterial für Gasuhren dienen.

Solcher Aufgaben liessen sich noch viele namhaft machen, wenn die Zeit es noch gestattete. Auch bleibt noch immer übrig, bevor man zu dem äussersten Mittel schreitet, guten Theer zu verbrennen, zunächst erst noch das überschüssige Pech zu vercoken, etwa so, dass man es der zu vergasenden Kohle in kleinem Procentsatz beimischt, ein Verfahren, das bei Versuchen in oberschlesischen Cokereien zu reiner Coke von ausgezeichneter Qualität geführt hat. Dies setzt natürlich einen engeren Zusammenschluss der Gasanstalten mit den Theerdestillationen voraus, von dem sich aber nur Vortheile für beide Theile erwarten lassen.

Ich komme zum Schluss, meine Herren! Ich hoffe, meine Darlegungen werden in Ihnen so viel Vertrauen zu der zeitigen Lage des Theers erweckt haben, dass Sie sich nicht mehr ausschliesslich mit dem Gedanken beschäftigen, wie der Theer am besten verbrannt werden kann, sondern vielmehr darauf sinnen, wie er Hand in Hand mit den Theerdestillateuren einer besseren Verwerthung wieder zugeführt werden kann. Diese werden sich ihrer Aufgabe bewusst bleiben müssen, den Kreis der in den Gewerben verwendbaren Theerbestandtheile

Digitized by Google

mehr und mehr zu erweitern, und wenn Sie dagegen das Ihrige thun und zu der Verbesserung der Qualität des Theers nach Kräften beitragen, so wird die Zeit auch wiederkommen, wo Sie mehr Freude an dem Theergeschäft haben, wie dies in den letzten Jahren der Fall gewesen ist. Es kommt also darauf an, das Schmerzenskind der Gasfabrikation zu pflegen und besser zu erziehen, nicht es dem Feuertode zu überliefern, das hiesse anerkennen, dass wir mit unserem Nachdenken zu Ende wären, und da sei Gott vor!

Ueber Theerverbrennung.

Referent Herr L. Körting in Hannover.

Meine Herren! Wenn auch die Preise, welche für Theer geboten werden, in der letzten Zeit eine kleine Besserung erfahren haben, so ist die Frage doch immer noch von unmittelbarer Bedeutung für uns, ob wir in der That durch das Verbrennen des Theers der Entwerthung dieses wichtigen Nebenproductes gewisse Schranken setzen können. Ich habe darum mit Vergnügen den Auftrag des Vorstandes angenommen, über die Entwicklung der Theerfeuerung zu berichten. Zu diesem Ende habe ich mich an die in unserem Vereine vertretenen 219 Gasanstalten gewendet, und von 155 derselben erhielt ich bereitwillig Aufschluss, wofür ich den betreffenden Herren im Namen aller, die sich für den Gegenstand interessiren, meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Ich werde mir erlauben, Ihnen in möglichst gedrängter Form eine Uebersicht über die mir gemachten Mittheilungen zu geben.

Von den 155 Gasanstalten, welche mir Nachricht gegeben haben, sind 130 deutsche und 25 ausländische. Die 130 deutschen haben eine Gesammtproduction von 65833250 kg Theer. In Schilling's Statistik sind 828 deutsche Gasanstalten mit einer Gesammtproduction von 97266440 kg Theer angegeben. Ich habe also keine Nachricht von 698 Anstalten mit 31433190 kg Production. Von jenen 130 Anstalten haben 44 mit einer Production von 43078380 kg Theer verbrannt, die übrigen 86 mit 22754870 kg Production nicht. Es sind also vorzugsweise die grossen Anstalten, welche Theer verbrannt haben, und da ich von so vielen mittleren Anstalten unseres Vereines weiss, dass sie Theer nicht verbrennen, so vermuthe ich, dass von den vielen kleinen Anstalten, die nicht zum Vereine gehören, sehr wenig verbrannt sein wird.

Die erwähnten 44 Anstalten haben im Jahre 1886 11434204 kg Theer verfeuert, im ersten Quartal 1887 2929713 kg, beides etwa 12% der gesammten Production der deutschen Gasanstalten.

Der bekannte englische Gasingenieur M. George Livesey, der das Verbrennen des Theers besonders warm empfohlen hat, schreibt mir, dass in England fast alle Gasanstalten mehr oder weniger Theer verbrennen, und dass man die verbrannte Menge auf 20% der Gesammtproduction schätzen könne. Er fürchtet nur, dass die steigenden Theerpreise die meisten veranlassen würden, gleich wieder mit Theerbrennen aufzuhören, und dass dann die Ueberschwemmung des Marktes sofort wieder einträte.

In der Londoner South Metropolitan Gas Co. wird man deshalb ruhig fortfahren, 25 bis 30% des Theeres zu verbrennen, und zwar in dem voriges Jahr von mir beschriebenen Theerofen von George Anderson.

Leider sind die mir aus Frankreich versprochenen Nachrichten ausgeblieben.

Durch die grössere Menge Coke, welche in unseren deutschen Gasanstalten durch die Verheizung von Theer verkäuflich wurde, ist der Cokemarkt nach dem allgemeinen Urtheile nicht beeinflusst. Sinken der Cokepreise ist nirgends Ursache gewesen, das Brennen von Theer wieder aufzugeben. Auch die grössere Abnutzung des Ofenmaterials, die fast allgemein bezeugt wird, scheint doch nicht von solcher Bedeutung zu sein, dass die Gasingenieure dadurch zum Aufgeben der Theerfeuerung veranlasst wurden.

Die Art und Weise den Theer zu verbrennen, ist sehr mannigfaltig. Rostöfen und Generatoröfen aller bekannten Systeme sind zur Theerfeuerung eingerichtet, bald in Verbindung mit Cokeheizung bald ohne Coke. Die Stuttgarter Theerspritze, Drory's Gebläse, Körting's Zerstäuber, die einfache Rinne, alle haben ihre Freunde gefunden.

Fast durchweg wird der Heizwerth des Theeres gleich dem 1,2 bis 1,6 fachen des Cokeheizwerthes angegeben, nicht allein da, wo man in Rostöfen 24% Coke gebrauchte, sondern

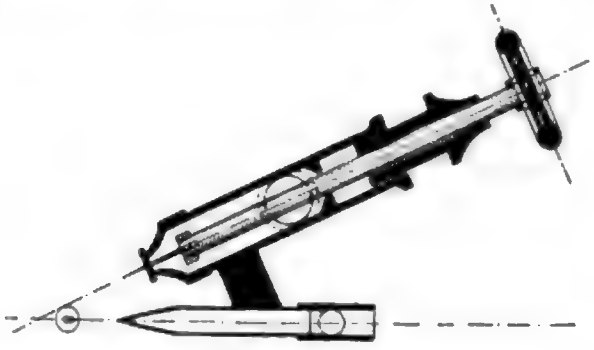


Fig. 280.

Fig. 281.

auch in Generatoröfen, die mit 12% Coke zufrieden sind. Dadurch ist die Zukunft der Theerheizung auch in solchen Anstalten gesichert, die durch die Grösse ihrer Production für den Markt ausschlaggebend sind.

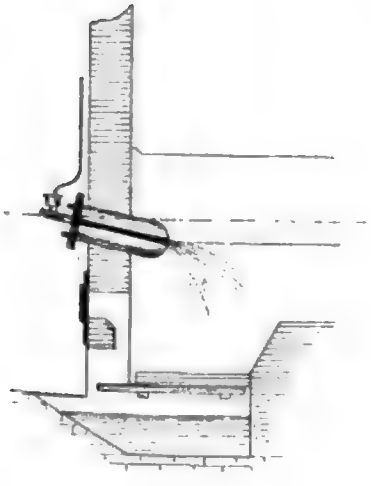


Fig. 282.

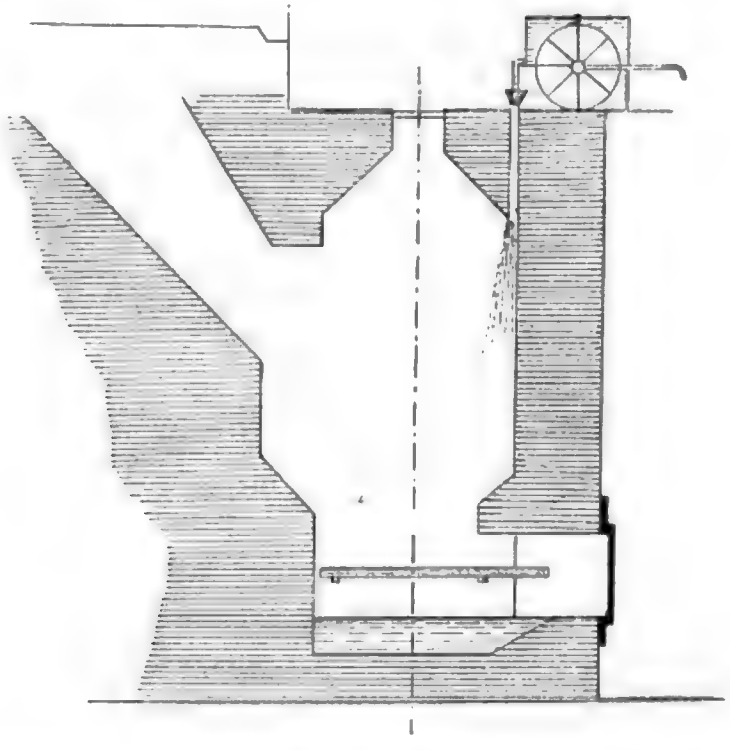


Fig. 283.

An neuen Apparaten für die Einführung des Theers in den Ofen kann ich erwähnen die in den Frankfurter Anstalten der J. C. G. A. gebräuchliche Stuttgarter Theerspritze in Verbindung mit einem Dampfstrahle, der den Theerstrahl kurz hinter dem Ausgange fasst und zerstäubt, also eine Abänderung von Körting's Zerstäuber (Fig. 280). Ferner eine Vorrichtung von Herrn Ringk in Schaffhausen, um Theer vermittelst eines durch Wasser gekühlten Rohres tiefer in den Ofen zu führen (Fig. 281 und 282). Das Theerrohr steckt in einem gusseisernen Gefässe, in das durch das eine Rohr Wasser einströmt, das durch das

Digitized by Google

andere wieder abfliesst. Das Abbrennen und Verstopfen des Theerrohres soll auf diese Weise gänzlich vermieden werden. Eine sehr hübsche Idee ist es gewesen, das Kühlwasser aus dem Gasbehälterbassin zu entnehmen, das dadurch im Winter eisfrei gehalten wird.

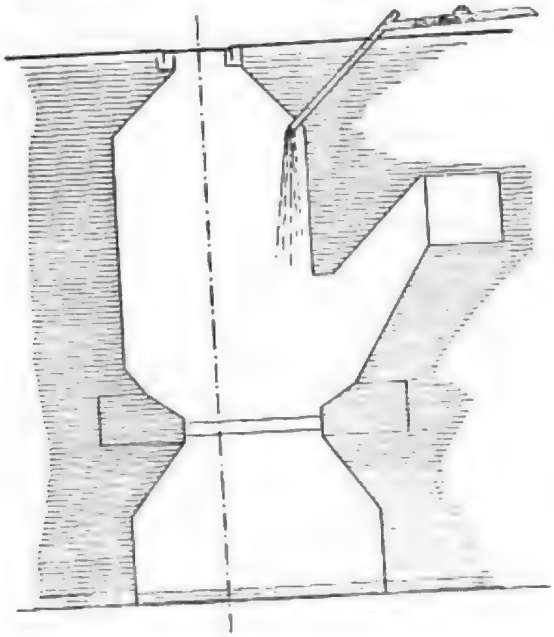


Fig. 284.

Schnitt *c. D.*

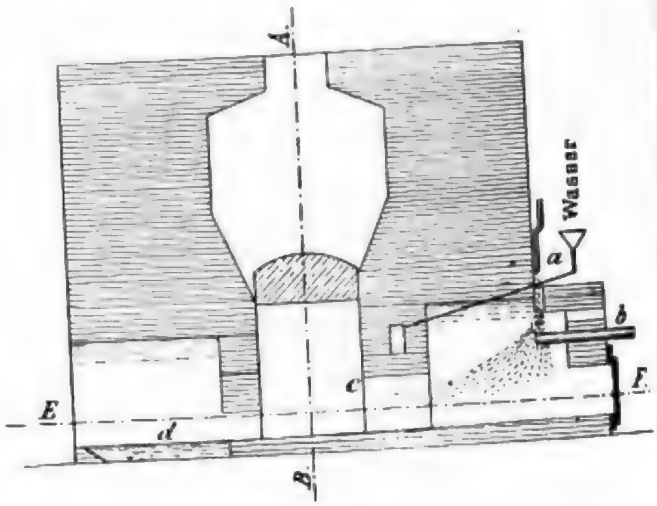


Fig. 285.

Was nun den Verbrauch von Theer in Generatoröfen anlangt, so ist man da auf sehr verschiedene Weise zu Werke gegangen; von oben, von unten, von der Seite hat man den Theer in den Generator eingeführt. Ich will die einzelnen Ausführungen kurz beschreiben.

Schnitt *A. B.*

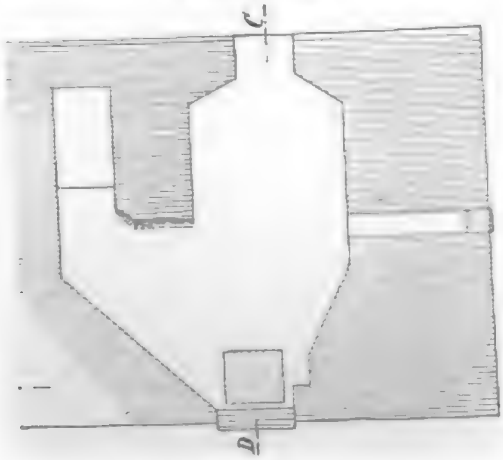


Fig. 286.

Schnitt *E. F.*

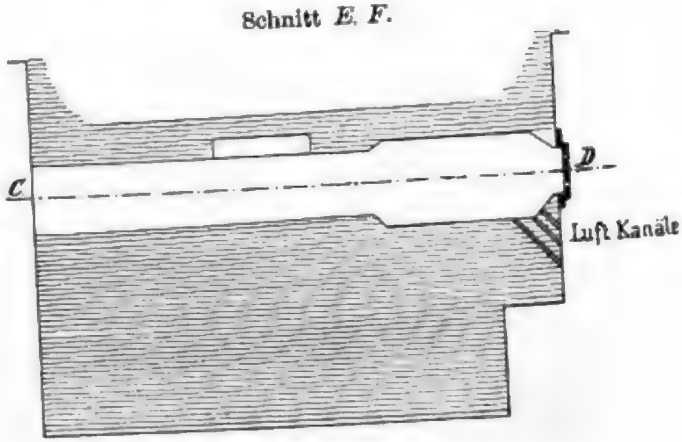


Fig. 287.

Herr Hasse (Dresden) bohrt ein senkrechtes Loch in die Generatordecke und zwar an der dem Ofen abgewandten Seite und lässt den Theer aus einem 200 kg haltenden Wagen einlaufen (Fig. 283). Die Theerdämpfe durchstreichen die glühende Coke und gelangen so zur rauchfreien Zersetzung resp. Verbrennung. Eine Abnutzung des feuerfesten Materials ist nicht zu bemerken gewesen, und Herr Hasse glaubt auch nicht, dass bei dieser Verbrennungsart eine aussergewöhnliche Abnutzung eintreten wird.

Die Skizze, welche mir Herr Dr. Tieftrunk aus Magdeburg geschickt hat, zeigt eine ähnliche Anordnung, nur liegt der Theereinlauf an der Ofenseite des offenbar für zwei Oefen bestimmten Generators (Fig. 284). Vielleicht ist diesem Umstande die stärkere Abnutzung zuzuschreiben, die Herr Dr. Tieftrunk findet.

Schnitt *C. D.*

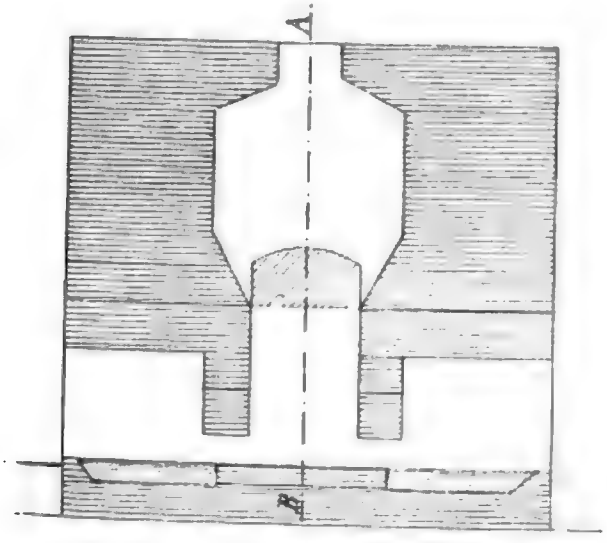


Fig. 288.

Schnitt *A. B.*

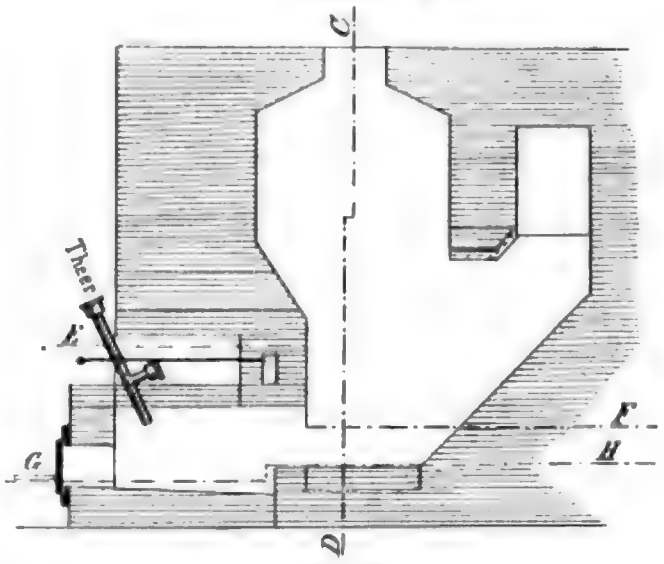


Fig. 289.

Ganz anders verfährt die deutsche Continental-Gasgesellschaft, die 1886 in acht ihrer Anstalten 25594 Ctr. Theer in Rostöfen und 8145 Ctr. in Generatoröfen verfeuert hat, zusammen 46,2 % der Production jener Anstalten (Fig. 285, 286 und 287). Der Dessauer Gene-

Schnitt *G. K.*

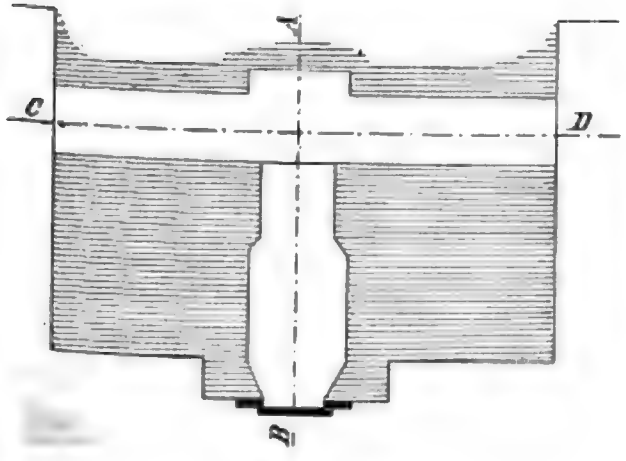


Fig. 290.

Schnitt *E. F.*

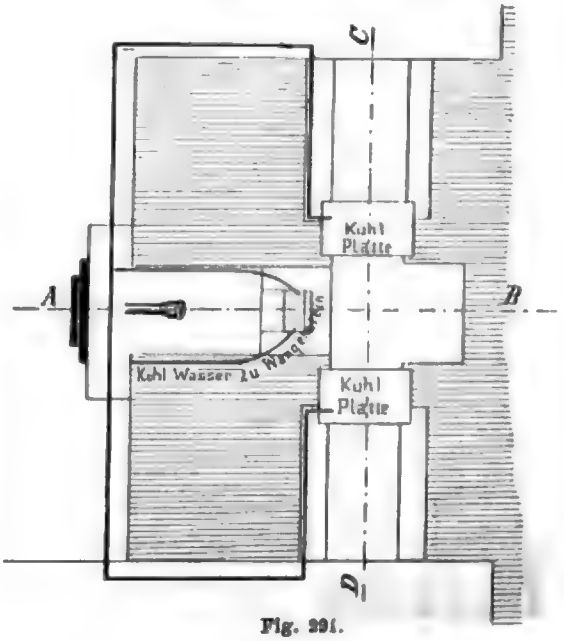


Fig. 291.

rator ist in der Regel für zwei Oefen bestimmt. Er hat keinen Rost, sondern eine Herdsohle mit zwei seitlichen Luftschlitzen. Einer davon ist zur sog. Theerküche ausgebaut. Die Vorderwand ist so weit herausgerückt, dass der Theer durch die Oeffnung *a* senkrecht herunter auf ein Eisen *b* fallen kann. Die Theerdämpfe ziehen bei *c* in die Coke des Generators. Der Wangenstein wird durch durchlaufendes Wasser gekühlt, das von da

Digitized by Google

nach dem Kühlschiffe *d* unter dem Wangensteine des Cokeschlitzes fliesst. Bei neueren Ausführungen (Fig. 288, 289, 290 und 291) hat man beide Cokeschlitze bestehen lassen und hat die Theerküche in der Vorderwand des Generators angelegt. Der Theerwangenstein erleidet ziemlich starke Abnutzung. Alles andere hält sich wie bei reiner Cokefeuerung.

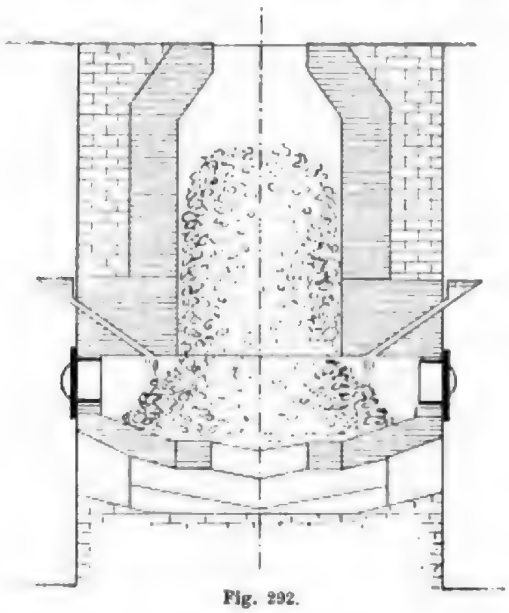


Fig. 292.

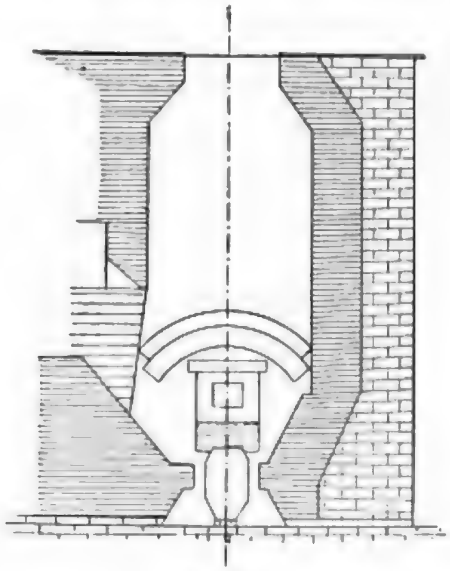


Fig. 293.

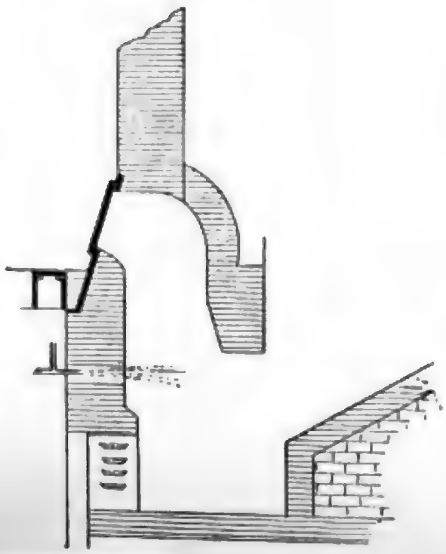


Fig. 294.

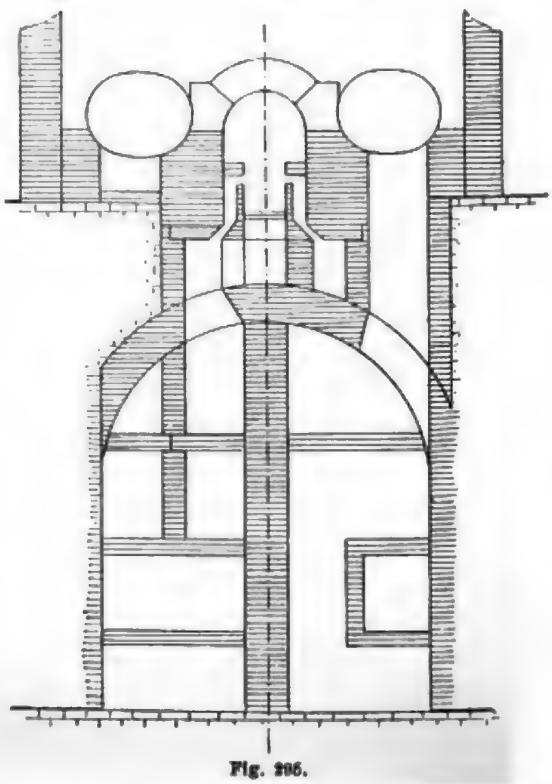


Fig. 295.

Aehnlich ist der Generator für Theerfeuerung in Berlin eingerichtet (Fig. 292 und 293).

Herr Schnell in Freiburg i. B. hat den Generator unter dem Ofen liegen und hat versucht, den Theer mittels eines Körting'schen Zerstäubers seitlich einzuspritzen (Fig. 294). Der Erfolg war nicht sonderlich.

Der Generator des Herrn Hegener in Köln steht frei vor dem Ofen und lässt einen guten Zugang zu dem Gewölbe, im welchem sich die Regeneration befindet (Fig. 295 und 296).

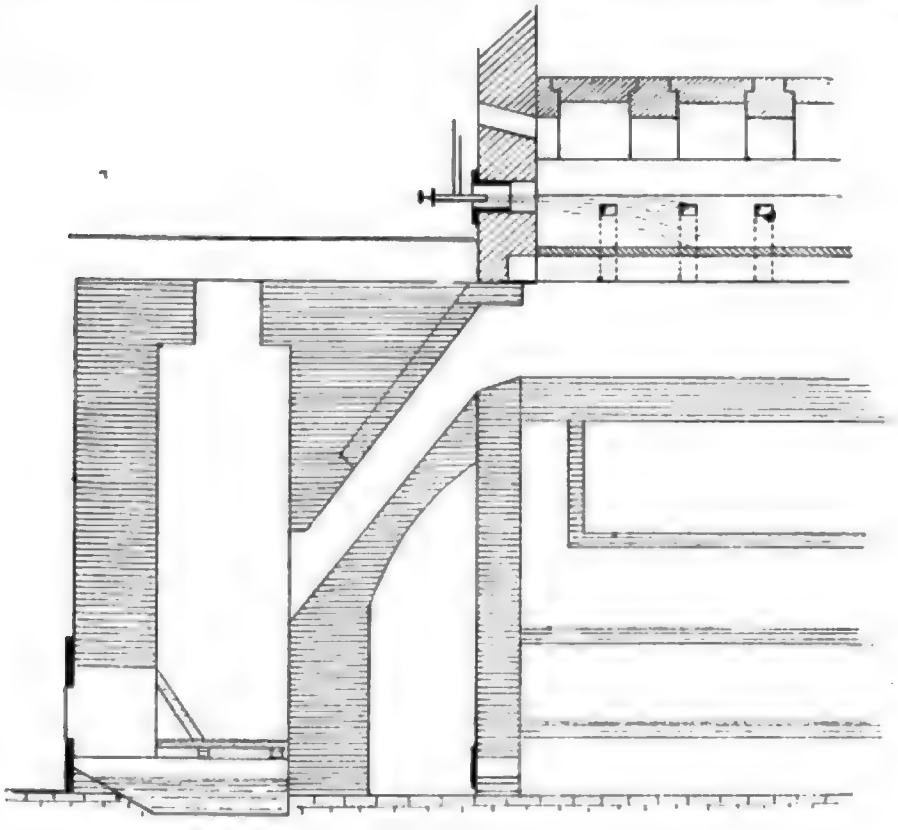


Fig. 296.

Ueber diesem Gewölbe liegen weite Kanäle für *CO* und für Luft. Der Verbrennungsraum darüber ist ebenfalls von erheblicher Weite. Soll in einem solchen Ofen Theer verbrannt

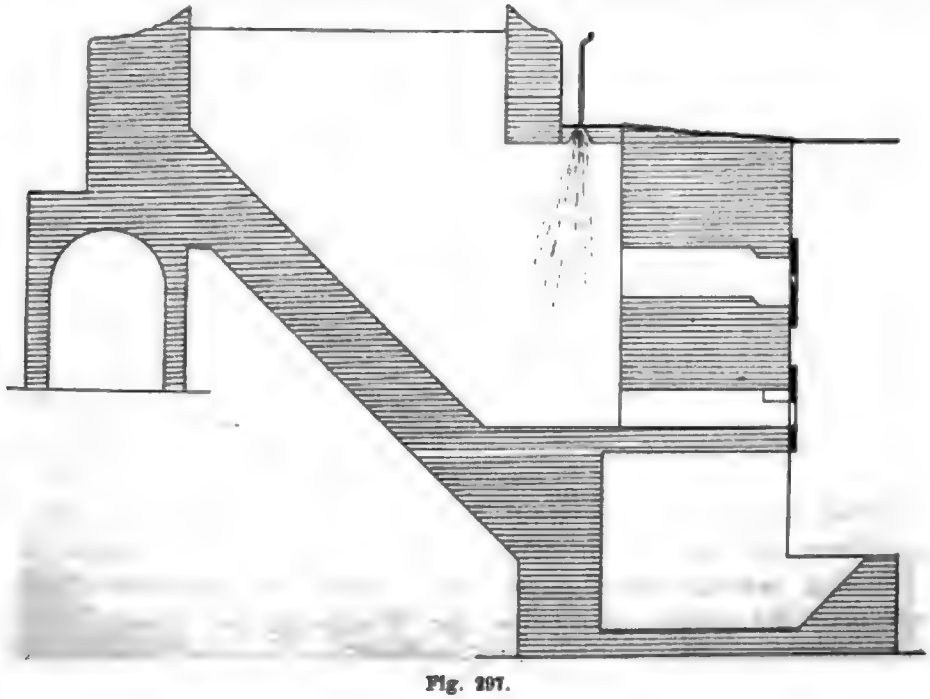


Fig. 297.

werden, so werden die *CO*-Schlitze zugedeckt und die Luftschlitze in der Weise höher geführt, dass ihre Oeffnung nach der Mitte des Ofens weist. In den Raum hinein, der

sich so bildet, wird mit der Stuttgarter Theerspritze der Theer geführt. In derselben Weise hat man in Bremen den Verbrennungskanal des Klönne-Ofens nutzbar gemacht.

Es bleibt noch eine Gattung von vertieften Oefen mit Regeneration, und das sind die Liegel-Oefen. In Schilling's Handbuche 3. Aufl. findet sich bereits die Zeichnung eines für Theer eingerichteten Achter-Liegel-Ofens (Fig. 297). Derselbe Ofen in der Gasanstalt Stralsund ist noch immer betriebsfähig. Er ist neunmal angeheizt und hat 663 Feuertage hinter sich. Eine stärkere Abnutzung als bei Cokefeuerung kann Herr Liegel deshalb bei diesem Ofen nicht wahrnehmen. Möglicherweise liegt der Grund der langen Dauer dieses Ofens in dem grossen Verbrennungsraum, in welchen der Theer senkrecht hinabfällt. Die Region der grössten Hitze wird dadurch tiefer hinabgelegt, und die den Retorten und ihren Unterstützungen so schädliche Stichflamme wird vermieden.

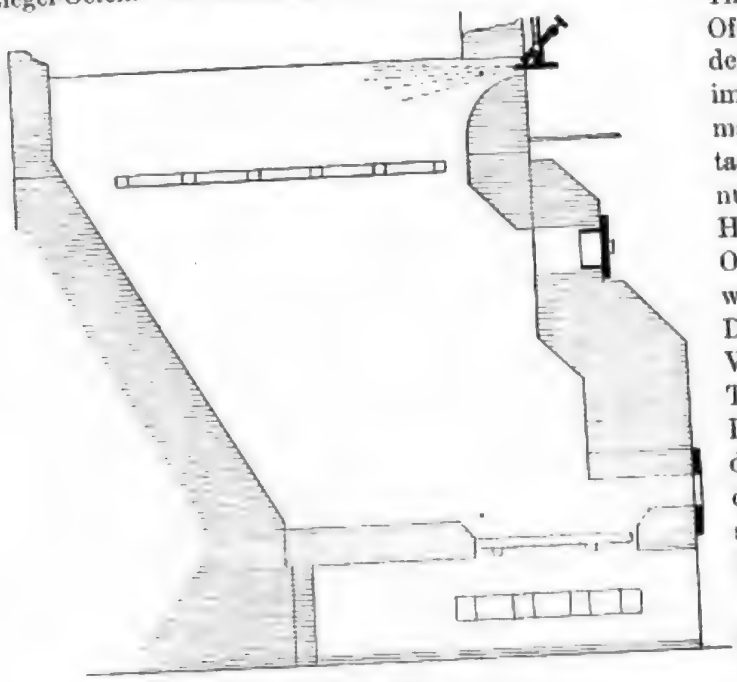


Fig. 298.

Die Frankfurter Gasgesellschaft, welche Liegel-Oefen von noch grösserer Tiefe besitzt, spritzt den Theer unmittelbar unter dem Scheitel der Tragbögen in horizontaler Richtung ein (Fig. 298), und die Vermuthung liegt nahe, dass daher die schnelle Abnutzung der Retorten rührt, welche man in Frankfurt bemerkt hat.

In Hildburghausen hat Herr Aebert den Theer auf die Coke eines halbtiefen Liegel'schen Generatorofens laufen lassen (Fig. 299), und bei sorgfältiger Regelung des Zuflusses gute Erfolge erzielt.

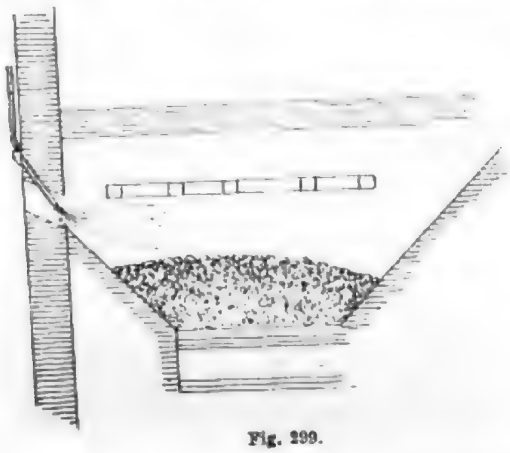


Fig. 299.

Die Erfahrung hat somit bewiesen, meine Herren, dass sich in jedem Systeme von Generatoren Theer verwenden und so gut ausnutzen lässt, dass auch in solchen Gasanstalten, die sich einer billigen Generatorfeuerung erfreuen, der Theer nicht unter dem 1,2—1,5 fachen des Cokewerthes verkauft zu werden braucht.

Die Actiengesellschaft für Gasbereitung in Nippes bei Cöln ist so freundlich gewesen, mich durch ein übersandtes Zeitungsblatt darauf aufmerksam zu machen, dass die rauchfreie Verbrennung von Theer, auf die wir im Allgemeinen so grossen Werth legen, nicht unter allen Umständen das Ziel unserer Bemühungen sein muss. Die neuesten Erfahrungen lehren nämlich, dass man die jungen Gescheine der Weinberge am besten dadurch vor Frostschaden hütet, dass man Theerqualm in solcher Menge erzeugt, dass die Weinberge ganz damit eingehüllt sind. Damit eröffnet sich den Gasanstalten des Rheins, Schlesiens, Sachsens und anderer Weingegenden die schönste Aussicht auf ein günstiges Theergeschäft, zu dem wir bestens Glück wünschen wollen.

Beobachtungen mit Normalkerzen [1])

von der elektrotechnischen Versuchsstation München.

Von Dr. E. Voit in München.

Bei den in der Technik gebräuchlichen photometrischen Messungen wird als Lichteinheit fast ausschliesslich die Lichtstärke von Normalkerzen angenommen. Es dürfte deshalb gerechtfertigt sein, auch einige gelegentliche Beobachtungen mit solchen Kerzen der Oeffentlichkeit zu übergeben, um so mehr als die bisher gefundenen Zahlen nicht unbedeutende Unterschiede in den Resultaten erkennen lassen [2]). Wenn, wie es wahrscheinlich, diese Differenzen hauptsächlich in der Verschiedenheit der einzelnen Kerzenexemplare ihre Begründung finden, so kann ja nur durch eine grosse Zahl von Beobachtungen an den verschiedenen Kerzen ein richtiger Mittelwerth der angenommenen Lichteinheit, sowie ferner die Genauigkeitsgrenze für denselben gefunden werden. Einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser eben angegebenen Aufgabe zu liefern, ist der Zweck dieser kurzen Mittheilung.

Ueber die Anstellung der Beobachtungen mögen nur einige Bemerkungen hier Platz finden.

Die Herren J. Bieber, K. Bischoff, E. Brug, Ch. Erlacher und M. Thoma, Studirende der technischen Hochschule dahier, haben im Laufe des Wintersemesters 1887 unter meiner Leitung photometrische Messungen in den Räumen der elektrotechnischen Versuchsstation ausgeführt und hierbei die gleiche Photometerbank benutzt, welche auch zu den gelegentlich der Wiener internationalen elektrischen Ausstellung durchgeführten Untersuchungen diente. Die Einrichtung des Beobachtungsraumes sowie die Nebenapparate sind in der Beschreibung der elektrotechnischen Versuchsstation [3]) kurz geschildert, so dass hierauf verwiesen werden darf. Auch die Beobachtungsmethode bedarf einer weiteren Auseinandersetzung nicht, da sie im Allgemeinen mit der von Dr. H. Krüss [4]) angewendeten übereinstimmt; dass vollkommen geübte Beobachter eine grössere Uebereinstimmung der Einzelbeobachtungen erzielen werden, als noch nicht geschulte Studirende, ist wohl kaum besonders hervorzuheben.

In der ersten Beobachtungsreihe wurde festgestellt, wie oft in einem bestimmten Zeitraum, bei ungestörtem Brennen der Kerzen, die verschiedenen Flammenhöhen vorkommen, um daraus zu erkennen, ob die als normal angenommenen Flammenhöhen zweckmässig sind. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Flammenhöhe	Münchener Stearinkerze		Deutsche Paraffinkerze		Englische Wallrathkerze	
42 mm	. .	. .	. .	. .	6,0	4,0
43 »	. .	. .	. .	. .	13,5	8,0
44 »	. .	. .	. .	. .	18,5	16,5
45 »	. .	. .	. .	. .	19,0	15,0
46 »	. .	. .	. .	6,0	13,0	2,5
47 »	. .	1,0	1,5	12,0	3,0	1,0
48 »	. .	0,0	4,5	22,0	0,0	. .
49 »	. .	1,0	13,0	20,5	0,0	. .

[1]) Nach dem Centralbl. für Elektrotechnik.

[2]) Eine Zusammenstellung der zuverlässigeren Beobachtungen mit Normalkerzen findet sich in dem Werkchen: Die elektrotechnische Photometrie von Dr. H. Krüss, Bd. 32 der Elektrotechnischen Bibliothek. Hartleben, Wien 1886 S. 101 ff.

[3]) Bayer. Industrie- und Gewerbebl. 1885 S. 99 ff.

[4]) D. Journ. 1883 S. 511 ff.

Digitized by Google

Flammenhöhe	Münchener Stearinkerze		Deutsche Paraffinkerze		Englische Wallrathkerze	
50 »	. .	3,0	16,5	16,5	1,0	. .
51 »	. .	23,0	12,0	6,0	0,0	. .
52 »	. .	28,5	10,5	3,0	1,0	. .
53 »	. .	2,5	5,5	17,0	0,0	. .
54 »	. .	1,0	0,5	2,0	1,0	. .
55 »	. .	. .	. .	2,0	1,0	. .
56 »	2,0	. .	. .	. .	. .	. .
57 »	10,0	. .	. .	. .	. .	. .
58 »	12,0	. .	. .	. .	. .	. .
59 »	19,0	. .	. .	. .	. .	. .
60 »	13,5	. .	. .	. .	. .	. .
61 »	3,5	. .	. .	. .	. .	. .
62 »	0,0	. .	. .	. .	. .	. .
63 »	0,0	. .	. .	. .	. .	. .
64 »	1,0	. .	. .	. .	. .	. .
Schwankung . . .	mm 56—64=8,0	mm 47—54=7,0	mm 47—54=7,0	mm 46—55=9,0	mm 42—55=13	mm 42—47=5
Mittlere Flammenhöhe	mm 59,3	mm 51,5	mm 50,4	50,5	mm 44,8	mm 44,2
Mittlere Abweichung vom Mittel . .	mm ± 2,95	± 0,73	mm ± 1,27	± 2,00	mm ± 1,48	± 0,64
Länge der Curven für gleiche B.-Zeit	268	316	281	272	212	191

Die nächste Beobachtungsreihe diente dazu, die Relation zwischen den Helligkeiten der drei Normalkerzen auszumitteln. Jede einzelne Kerze wurde bei ihrer Normalflammenhöhe mit einem Giroud'schen Einlochbrenner verglichen, aus je 24 Beobachtungen ist dann eine Mittelzahl berechnet. Die gefundenen Werthe sind:

Lichtquelle	Normalflammenhöhe	Helligkeit des Einlochbrenners gleich 1	Helligkeit der Stearinkerze gleich 100
Münchener Stearinkerze . . .	mm 52,0	1,186 ± 0,031 0,920 ± 0,032	100,00
Deutsche Paraffinkerze . . .	50,0	1,145 ± 0,042 0,878 ± 0,035	96,54 ± 4,3 95,43 ± 5,6
Englische Wallrathkerze . .	44,5	1,120 ± 0,033 0,865 ± 0,029	94,40 ± 3,8 94,02 ± 5,2

Endlich wurde noch die Veränderung der Helligkeit der Kerzen mit der Aenderung ihrer Flammenhöhe bestimmt; zu diesem Zwecke machten die Beobachter gleichzeitige Bestimmungen der Flammenhöhe und Helligkeit. Auch hierbei wurde ein Giroud'scher Einlochbrenner als Vergleichslichtquelle benutzt. Für die Berechnung der Helligkeit wurde die empirische Formel:

$$L = a + b\,H$$

angenommen, in welcher L die Helligkeit — die Lichtstärke der betreffenden Kerze bei der Normalflammenhöhe als 1 angenommen —, H die Flammenhöhe in Milimeter, a und b die für die Kerzen berechneten Constanten bedeuten. Die Resultate sind folgende:

Lichtquelle	Flammenhöhen	Beobachtungszahl	Formel für die Helligkeit
Münchener Stearinkerze . . .	47—55 mm	87	$L = 0{,}0068 + 0{,}0192\,H \pm 0{,}035$
	42—62 »	149	$= 0{,}0120 + 0{,}0190\,H \pm 0{,}064$
Deutsche Paraffinkerze . . .	39—53 »	197	$= -0{,}0300 + 0{,}0206\,H \pm 0{,}058$
	42—57 »	138	$= +0{,}0350 + 0{,}0193\,H \pm 0{,}043$
Englische Wallrathkerze . . .	32—52 »	119	$= 0{,}0077 + 0{,}0223\,H \pm 0{,}050$
	32—49 »	81	$= 0{,}0121 + 0{,}0222\,H \pm 0{,}082$

Mit Absicht sind aus den hier zusammengestellten Beobachtungen irgend welche Schlüsse bis jetzt noch nicht gezogen, weil erst viel zahlreichere Bestimmungen eine Sicherheit in den Schlussfolgerungen gestatten.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Im Vorhergehenden habe ich, selbst auf die Gefahr hin, mich von meinem Thema etwas zu entfernen, die Zersetzungsvorgänge in Erde und Wasser von biologischen, zum Theil ganz neuen Gesichtspunkten zu betrachten versucht. Ein directer Nutzen dieser Beobachtungen und Anschauungen für die Hygiene ist bis jetzt scheinbar noch nicht zu gewinnen und doch scheint mir nur durch das genauere Verfolgen der biologischen Processe neben dem wissenschaftlichen Fortschritt auch praktischer Fortschritt zu winken.

Diese Zersetzungen kommen zunächst in der Form der Selbstreinigung der Gewässer in Frage. Diese Selbstreinigung setzt sich, wie aus den verschiedenen vorausgegangenen Mittheilungen hervorgeht, aus zwei Factoren zusammen. Zunächst gelangen alle auf der Oberfläche schwimmenden und die im Wasser suspendirten Bestandtheile, den bei jedem fliessenden Wasser in Betracht kommenden Einflüssen folgend, seitlich nach den Ufern und, der Eigenschwere folgend, nach dem Boden. Hierzu kommt, dass Bicarbonate ihre Kohlensäure bei der Berührung mit Luft abgeben und die nicht löslichen Carbonate gleichfalls als suspendirte Körper im Wasser auftreten. Alle diese Körper werden als solche durch die seitliche Bewegung und Sedimentirung aus dem Wasser entfernt und reissen dabei, wie ein dem Wasser zugesetztes Fällungsmittel, auch feinere Bestandtheile mit nieder. Der Effect einer vollständigen mechanischen Klärung wird aber wesentlich durch die, die Tragfähigkeit für suspendirte Körper bedingende Geschwindigkeit des Flusses, seine Grösse, die Configuration der Ufer und die Menge der Bestandtheile resp. die Grösse der Verunreinigung bestimmt; er wird sich demnach von Fall zu Fall und selbst bei jedem Flusse in den verschiedenen Abtheilungen seines Laufes ganz verschieden gestalten können. Zu dieser mechanischen Klärung kommt noch eine chemische, in der Richtung der Oxydation verlaufende hinzu, indem unter dem Einflusse der Bacterien die organischen Substanzen zersetzt und in die Endproducte des Stoffwechsels übergeführt werden. Da als Endproduct des N-Stoffwechsels Salpetersäure auftritt, wird diese Selbstreinigung der Flüsse auch chemisch oft nach dem dominirenden Vorgang kurz als Nitrification bezeichnet.

Digitized by Google

Der Grad dieser chemisch-biologischen Selbstreinigung ist aber in den einzelnen Flussabschnitten sehr ungleich ausgebildet und an stagnirenden Stellen, an morastigen, seichten Uferstellen kann statt der gewünschten Oxydation gerade umgekehrt eine sehr unerwünschte, den Anwohnern gelegentlich lästige Reduction in den Vordergrund treten.

Für die Hygiene resultiren hieraus oft recht schwierige Lagen. Es gibt auf der einen Seite internationale Agitationen gegen jede Verunreinigung der Flüsse und auf der anderen Seite Fanatiker für die Ausnutzung der Selbstreinigung der Flüsse. Die letzteren sind aus praktischen Gründen des Kostenpunktes und der Bequemlichkeit der Ansicht, dass man jedem Flusse den ganzen Unrath einer Stadt anvertrauen dürfe, weil derselbe durch die »Selbstreinigung« des Wassers sehr schnell durch Oxydation »mineralisirt« und dadurch ganz unschädlich werde. Dass wirklich auf dem Wege der Fällung und der Oxydation durch Organismen eine Reinigung von Flüssen eintritt, auch wenn sehr viel Schmutz hineinkommt, lehren einige Beispiele.

So ist nach Wolffhügel[1]) die kleine Wupper trotz der enormen Verunreinigungen, mit denen sie Elberfeld verlässt, nach mehreren Meilen bei Opladen schon wieder so klar und rein, dass ihr Wasser in der sehr empfindlichen Türkischrothfärberei verwendet werden kann. Wolffhügel citirt noch weitere Beispiele, und viele Einzelheiten hat J. König[2]) über diesen Gegenstand zusammengestellt. Nach Hulwa ist die Oder unterhalb Breslau nach einem Laufe von ca. 32 km schon als gereinigt anzusehen. In der Isar soll dies nach Emmerich auf noch kürzerer Strecke der Fall sein. Für die Themse waren ähnliche Angaben von Letheby gemacht worden. In diesem Falle konnte aber E. Frankland in ausgedehnten Untersuchungen zeigen, dass die Selbstreinigung viel grössere Flussstrecken, viel stärkere Verdünnung mit Wasser und, selbst im Sommer, viel mehr Zeit zur Reinigung durch Oxydation erfordert, als man zuerst angegeben hatte. An einigen kleinen englischen Flüssen, welche die Abwasser grösserer Städte aufnehmen, lagen die Verhältnisse nach den Berichten der englischen Commission noch viel ungünstiger. Immerhin liess sich in vielen Fällen eine gewisse Reinigung der Flüsse durch Sedimentirung und Oxydationsprocesse erkennen; doch schwankte dies, wie schon aus den früheren Ermittelungen hervorgeht, nach der Grösse der Verunreinigung, der Grösse der Flüsse, der Zahl der Bewohnung, der Configuration der Ufer derart, dass sich praktische Maassnahmen nur selten auf diese Processe gründen liessen, und vielfach geht aus den Berichten das für hygienische Zwecke Ungenügende der »Selbstreinigung« hervor.

Dass der Effect der Klärung durch »Selbstreinigung« nicht überall oder doch nicht genügend schnell und auf kurze Strecken erreicht wird, zeigt noch besser als die Themse die Spree, bei der die Bacterienmenge von Eintritt in Berlin ab bis Charlottenburg beständig zunimmt, und bei der auf dem weiteren Laufe bis nach Spandau, bis zur Einmündung in die Havel von einer Reinigung keine Rede ist. Und dies alles trotzdem Berlin eine musterhafte Kanalisation besitzt, welche eigentlich allen Unrath abführen und die Spree gegen stärkere Verunreinigungen schützen sollte. In Wiesbaden vermag der Salzbach auf dem Wege von der Stadt bis zur Einmündung in den Rhein durch Selbstreinigung nichts gegenüber dem ihm zugeführten Schmutzwasser zu leisten. Im Main tritt von Frankfurt bis zu den nächsten Orten keine ausreichende Klärung ein. An verkehrsreichen Flüssen und Strömen vermag das Auge oft auf weite Strecken zu verfolgen, dass von einem bis zum anderen Orte eine Klärung durch Vermischung des aus den Orten zugeführten Schmutzwassers mit dem reinen Flusswasser und durch Selbstreinigung nicht eintritt. Derartige Zustände sind vielleicht oft mehr unangenehm als direct gefährlich. Sie können aber zu den schwersten Bedenken Veranlassung geben, wenn ein Ort sein Trink- und Nutzwasser einem derartigen Flusse entnehmen muss, dessen Wasser auf dem Wege vom nächst höheren

[1]) Wasserversorgung 1882 S. 43; Handbuch der Hygiene von Pettenkofer und Ziemssen II.
[2]) Die Verunreinigung der Gewässer 1887 S. 93.

Orte bis zur Entnahmestelle sich noch nicht geklärt und gereinigt hat, besonders wenn die schmutzigen Zuflüsse verdächtiger Herkunft sind oder nicht indifferentem Fabrikbetriebe entstammen.

Einen besonderen Fall dieses ungünstigen Verhältnisses finden wir an Orten am Unterlaufe von Flüssen, welche noch im Bereiche von Ebbe und Fluth liegen, wie z. B. Hamburg und Altona, wenn diese Städte ihr Wasserwerk bei Mangel anderer Bezugsquellen im Bereiche der Fluthbewegung anlegen, so dass auch der Unrath der eigenen Stadt zurückgestaut in den zur Wasserversorgung dienenden Abschnitt des Flusses gelangt. In einem solchen Falle hilft auch die Verdünnung durch einen grossen Strom oft kaum dazu, ein leidliches Verhältniss für das Auge herzustellen und gar nicht zu einer wirklichen Reinigung, weil ein Theil dieser Stoffe wegen seiner Herkunft auch bei aller Verdünnung verdächtig bleibt. Eine sehr sorgfältige, gut controlirte Sedimentirung und Filtration bleibt dann das einzige, aber unerlässliche Hülfsmittel, welches zwar auch nicht alle Gefahren beseitigt, sie aber doch wesentlich einschränkt.

Wie weit man die natürliche Reinigung eines Flusses im Interesse der Gesammtheit bei der Reinigung und Entwässerung von Städten in Frage ziehen kann, wo man jeder absichtlichen, directen Verunreinigung im Interesse der Gesammtheit rücksichtslos entgegentreten muss, ist demnach eine niemals im Princip zu entscheidende Frage. Nur die sorgfältigste Erwägung kann von Fall zu Fall darüber entscheiden, ob man je nach dem Grössenverhältnisse der Städte zur Grösse des Flusses, der Dichtigkeit der Bewohnung der Ufer, der Configuration der Ufer etc. die Verunreinigung eines Flusses durch die Abwässer einer Stadt gestatten darf, ob man sie unter besonderen Bedingungen, wie Einschaltung von Kläranlagen, gestatten kann, oder ob man sie stricte untersagen muss. Das letztere Verhältniss, die directe Reinhaltung aller Wasserläufe würde nicht nur hygienisch, sondern auch im Interesse der bei uns noch wenig entwickelten Wasserwirthschaft das Wünschenswertheste sein. Aber bei Berücksichtigung aller communalen, socialen, pecuniären Verhältnisse sollte man auch nicht, einem Ideale nachjagend, die realen Verhältnisse übersehen, welche bisweilen ein Abweichen von diesen strengen Forderungen rechtfertigen können.

Abgesehen von diesen wichtigen hygienischen Beziehungen der biologischen Processe, welche sich in verschiedenen Graden in jedem Wasser abspielen, existiren aber noch andere, hygienisch in Frage kommende Beziehungen.

Bei den zur Wasserversorgung vielfach allein in Frage kommenden Seen und Flüssen können sich einzelne der Zersetzungsvorgänge durch besonders hervortretende Vegetationen von Mikroorganismen so störend bemerkbar machen, dass oft der ganze Betrieb vollständig geändert werden muss. Dies war z. B. bei der Berliner Wasserleitung der Fall, welche das Wasser dem Tegeler See ursprünglich durch Sammelgallerien neben dem See entnahm. Aber durch das Ueberhandnehmen der Vegetation der Crenothrix wurde man dort nach einigen Jahren genöthigt, diesen Modus ganz aufzugeben und das Seewasser erst nach künstlicher Reinigung durch Sandfilter dem Hochreservoir zuzuführen.

In flachen und träge fliessenden Flüssen und Seen, wie sie im Flachlande, in Tief- und Hochebenen, in Mooren und Moosen die Regel sind, finden sich aber fast immer kleinere oder ausgedehntere zur Sumpfbildung neigende, morastige Stellen, in denen die Zersetzungen wesentlich den Charakter von Reductionsprocessen annehmen. Dort sich bildende und vom Wasser absorbirte Gase, wie Grubengas, Ammoniak, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff können unter Umständen eine solche »mal' aria« durch Leitung weithin tragen, wenn auch die von diesen Gasen drohende Gefahr in der Regel wohl eine ganz untergeordnete Rolle spielen wird, weil beim Stehen in den Reservoirs, beim Ablaufenlassen des Wassers derartige Gase in den Spuren, in denen sie in solchen Fällen aufzutreten pflegen, wieder ganz verschwinden oder doch nicht mehr ausreichen, um gesundheitsschädliche Wirkungen auszuüben.

Digitized by Google

Etwas anders wird man vielleicht einige der Zersetzungen der stickstoffhaltigen Substanzen ansehen müssen. Bei der Spaltung der Albuminate und ihrer Derivate, wie sie im Wasser an solchen stagnirenden Stellen vorkommen können, wenn Pflanzenbestandtheile und vor allem Stoffe des menschlichen und thierischen Haushaltes hineingelangt sind, entstehen basische Producte. Diese von Nencki, Selmi, Gautier-Etard, Marino-Zuco u. A., vor allem von Brieger untersuchten basischen Producte werden auch Ptomaine, Toxine, Leichen- oder Fäulnissalcaloide genannt. Unter diesen basischen, N-haltigen Spaltungsproducten der Albuminate finden sich heftig giftige, weniger giftige und ganz unwirksame. Es ist besonders durch die Untersuchungen von Brieger klar gestellt, dass ein grosser Theil dieser Körper wenig beständig ist, derart, dass durch Oxydation oder Reduction, durch Hydratation oder Anhydridbildung giftige in ungiftige und umgekehrt übergehen. Hierdurch wird natürlich die Beurtheilung oft recht schwierig. Die Bildung dieser Körper wird bei einzelnen Arten durch Aerobiose, bei anderen durch Anaerobiose begünstigt. In einzelnen Fällen scheint in Fäulnissgemischen die Symbiose mehrere Organismen begünstigend auf die Entstehung solcher toxischer Substanzen zu wirken, während in anderen Fällen wieder die Succession verschiedener Arten von Organismen, besonders, wenn sie in der Richtung der Oxydation verläuft, dafür sorgt, dass diese intermediären Producte rasch in unschädliche Endproducte übergeführt werden. Die chemischen Gruppen sind erst von wenigen durch Identificirung mit schon bekannten chemischen Körpern oder durch die gelungene Synthese genau bekannt, und unter diesen treten besonders einige nichtgiftige Diamine, wie Neuridin, Cadaverin, Putrescin, und ein giftiges Diamin, Aethylendiamin öfters auf.

Bei der Fischfäulniss, welche im Wasser zu den häufigen Vorkommnissen gehört, entsteht nach Brieger häufig eine giftige Base, das Gadinin; öfters auftretende, nicht giftige Basen sind Saprin, Putrescin, Mydin; vierfach methylirtes Putrescin dagegen ist giftig. Von anderen giftigen seien Mydatoxin und Methyl-Guanidin genannt.

Das Verständniss der Richtung dieser Zersetzungen wird durch die Beobachtung von Brieger erleichtert, dass das bei der Fäulniss und der gewöhnlichen Hydratation des Lecithin auftretende Cholin ($C_5H_{15}NO_2$) eine wenig giftige Base ist, während das von Brieger und Marino-Zuco bei der Fäulniss gefundene Neurin ($C_5H_{13}NO$) fast so giftig ist, wie das als Fäulnissproduct von Brieger nachgewiesene Muscarin ($C_5H_{15}NO_3$). Das äusserst giftige Muscarin kann als eine höhere Oxydationsstufe des wenig giftigen Cholin aufgefasst werden, und das sehr giftige Neurin kann durch Anhydridbildung, durch Entziehung eines Molekels Wassers, aus dem wenig giftigen Cholin entstehen, und umgekehrt kann natürlich das wenig giftige Cholin entweder durch Reduction aus Muscarin oder durch Wasseraddition aus Neurin sich bilden.

Diese drei basischen Gifte und das giftige Aethylendiamin haben neben einigen Differenzen in den Nebenwirkungen das Gemeinsame, dass sie in verschiedener Intensität auf die Darmperistaltik wirken, Diarrhoen hervorrufen. Dies ist aber gerade eines der Symptome, welche fast überall mit dem Genusse schlechten Wassers in solchen Fällen in Verbindung gebracht werden, in denen man das Wasser zwar nicht beschuldigt, bestimmte Infectionskrankheiten zu verbreiten, sondern dasselbe nur allgemein als schlecht bezeichnet.

Gerade aus tropischen Gegenden liegen von englischen und niederländischen Sanitätsbeamten eine ganze Reihe sorgfältiger Mittheilungen vor, dass abgesehen von specifischen Krankheiten wie Cholera, Dysenterie, die ich hier nicht berücksichtigen will, gerade solche unbestimmte gastrische Störungen allgemein herrschend waren, so lange die Colonien das direct zugängliche schlechte Wasser verwenden mussten, dass dagegen diese Störungen fast ganz verschwanden, wenn es gelang, aus dem Inneren gutes Quellwasser den Orten zuzuführen. Bei uns sind Klagen dieser Art aus den Gegenden, welche Quellwasserleitungen besitzen, unbekannt, dagegen gehören sie in Städten, welche Fluss- und Seewasser verwenden müssen, in den Tiefebenen nicht zu den Seltenheiten, und ein Theil der Klagen über Verschlechterung des Brunnenwassers in Städten bewegt sich nach derselben Richtung.

Selbst die Pettenkofer'sche Schule, welche von Verbreitung von Infectionskrankheiten durch Wasser nichts wissen will, gibt nach dieser Richtung zu, dass derartig schlechtes Wasser wenigstens eine disponirende Ursache für Infectionskrankheiten sein kann.

Die biologischen Zersetzungen des Wassers haben nach dieser Richtung die Bedeutung, dass sie je nach dem Grade das Wasser als Lebensmittel in einen Zustand versetzen, der bei anderen, viel weniger allgemein verbreiteten Lebensmitteln schon unter die Rubrik der Fälschungen fallen kann. Die Forderung der Hygiene kann aber an das Trinkwasser als Lebensmittel nicht hoch genug gestellt werden, weil bei Einführung centraler Wasserleitung und Verbot der Benutzung der eigenen Hausbrunnen die Commune im Interesse der Gesammtheit dem Einzelnen gegenüber eine Verpflichtung eingeht und ihm eine Garantie und einen Schutz verspricht, den sich der Einzelne nicht selbst beschaffen kann.

Ein gutes Trinkwasser ist nebenbei auch noch im Stande, bei der Bekämpfung socialer Missstände, wie sie vielfach der Alkoholmissbrauch bietet, kräftig mitzuwirken. In Grossstädten wenigstens hängt das Einreissen des Alkoholmissbrauchs in den jüngeren Jahren vielfach bei den arbeitenden Klassen mit dem schlechten Trinkwasser zusammen und die Einführung von gutem, erfrischendem, den Durst löschendem und nicht schadendem Wasser ist überall ein nicht zu unterschätzendes Mittel, wenn es sich darum handelt, den Missbrauch der geistigen Getränke auf das bescheidenere, dem modernen Culturmenschen fast unentbehrliche Maass zurückzuführen. Von den indirecten Vortheilen eines guten Wassers, der grösseren Reinlichkeit, welche sich mit seiner Einführung einstellt, oder der Verhinderung indirecter Schäden bei seiner Verwendung als Nutzwasser kann ich dabei ganz absehen.

Das Ziel wird also darauf gerichtet sein müssen, möglichst die Verhältnisse anzustreben, welche das Grund- und Quellwasser erfahrungsgemäss bietet, und wo dies nicht möglich ist, dahin zu wirken, durch doppelt vorsichtige Entnahme, durch sorgfältigste Reinigung und Klärung, durch centrale Filteranlagen diesem Ziele doch nahe zu kommen.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Anlagen zum Hauptberichte der preussischen Schlagwetter-Commission. 5. Bd. gr. 8°. VII, 167 S. mit 5 Taf. M. 12. Berlin, Ernst & Korn.

Constructeur le d'usines à gaz. 24 année. 1886 bis 1887. Planches nr. 17 bis 24. Paris impr. Semichon.

Cornut E. Etudes sur les pouvoirs calorifiques des houilles. In-8°, 24 p. et planches. Lille, impr. Danel.

Dye F., Hot-Water-Supply: a Practical Treatise upon the Fitting of Hot-Water Apparatus for Domestic and General Purposes. Post-8°, 90 p. 3 sh. London, Spon.

Greve J. Die Kanalisirung der Ruhr von Wetter bis Ruhrort. Denkschrift über die Bedeutung der Ruhr-Kanalisirung und über den gegenwärtigen Stand der Vorarbeiten. Fol. 28 S. mit 1 Karte und 5 Holzschnitten. M. 4. Berlin, Ernst & Korn.

Heinzerling Ch. Abriss der chemischen Technologie mit besonderer Rücksicht auf Statistik und Preisverhältnisse. 6. und 7. Lfg. gr. 8°, à M. 2. Kassel, Fischer.

Muck F. Elementarbuch der Steinkohlen-Chemie für Praktiker. 2. Aufl. 8°, 64 S. mit 1. Tab. Geb. M. 1,60. Essen, Bädeker.

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Bearb. von F. Stohmann und B. Kerl. 4. Aufl. 1. Bd. 23. und 24. Lfg. gr. 8° à M. 1,20. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement. (Sep.-Abdr.) g. 8° 8 S. 30 Pf. Berlin, Ernst & Korn.

Stühlen's P. Ingenieur-Kalender für Maschinen und Hüttentechniker 1888. Herausgegeben von F. Bode. 23. Jahrg. Hierzu als Ergänzung: 1. Bode's Westentaschenbuch. gr. 16°. 2. Die socialpolitischen Reichsgesetze. Geb. in Leder M. 3,50; in Brieftaschenform M. 4,50. Essen, Bädeker.

Digitized by Google

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

1. September 1887.

IV. L. 4273. Neuerung an Laternen. C. Lüben in Gusow.

— W. 4540. Neuerung an Oeldampfbrennern. R. Wallwork, in Firma: H. Wallwork & Co., Union Bridge Iron Works, und A. Wells, beide in Manchester, England; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg.

XVII. T. 1978. Apparat zum Ausgleich der Temperaturen zwischen Gasen und Flüssigkeiten. Theisen & Langen in Köln a. Rh.

XXXVI. P. 3380. Neuerung an Gaskochherden. Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrasse 110.

XLII. L. 4317. Neuerung an dem durch das Patent No. 35430 geschützten Verfahren zur continuirlichen directen Bestimmung des specifischen Gewichts, des Druckes und der Bestandtheile von Gasen, sowie des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten mittels gewöhnlicher Hebelwaagen. (Zusatz zum Patente No. 35430.) Fr. Lux in Ludwigshafen a. Rh.

Patentertheilungen.

XIII. No. 41217. Luftzuführung bei Dampfkesselfeuerungen. R. Marshall, Fenchurch Street, und L. Gye, Piccadilly, Beide in London, England; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 13. Mai 1887 ab. M. 5148.

XLVII. No. 41156. Niederschraubabsperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittskanal in der Ventilstange. A. Kirsten in Berlin. Vom 18. December 1886 ab. K. 5249.

Klasse:

LXXXV. No. 41182. Closet mit Bidet. M. Bruun von Neergaard in Neustrelitz. Vom 16. März 1887 ab. B. 7508.

— No. 41183. Stromvertheiler für Klärapparate. K. Kniebühler in Dortmund. Vom 16. April 1887 ab. K. 5487.

— No. 41189. Apparat zum Mischen kalten und warmen Wassers. J. Holzapfel in Göttingen. Vom 17. April 1887 ab. H. 6975.

Patenterlöschungen.

IV. No. 37895. Kerzenhalter für Laternen und Leuchter.

— No. 40053. Verstellbarer Lampenschirm.

X. No. 25673. Neuerung an Cokeöfen mit Gewinnung der Nebenproducte.

XLVI. No. 34793. Verfahren und Maschine zur Erzeugung von Triebkraft durch bei ihrer Vereinigung explodirende Körper.

— No. 37549. Einlassventile mit Regulirvorrichtung für Gasmotoren.

— No. 40017. Zündvorrichtung für Gasmaschinen.

LXXXV. No. 33095. Filter für Ausflusshähne.

— No. 34994. Filter für Abflusshähne. (I. Zusatz zum Patente No. 33095.)

Nichtigkeitserklärung eines Patentes.

Das dem Fr. Witting in Osnabrück gehörige Patent No. 36931, betreffend ›Dochtbewegungsvorrichtung an Rundbrennern‹, ist durch rechtskräftige Entscheidung des Patentamts vom 9. Juni 1887 für nichtig erklärt.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 36984 vom 21. März 1886. G. Rostosky in Miederschlema bei Oberschlema. Apparat zum Regeln des Abflusses von Abwassern im Verhältniss zum Wasserstande des Wasserlaufes, in welchen sie abfliessen. — Der Apparat bewirkt die Herstellung eines bestimmten, jedoch nach Bedarf einstellbaren Verhältnisses der abgeführten Fabrikabwasser zu der Wassermenge des Flusslaufes dadurch, dass die Stellung des Abflussschiebers vor einer mit divergirenden Kanten hergestellten Austrittsöffnung von der Höhe des Wasserstandes im Flusse durch einen Schwimmer abhängig gemacht wird.

No. 37714 vom 8. December 1885. C. Liernur in Berlin. Vorrichtung zum Trocknen des aus Abwassern gewonnenen Schlammes. Der Schlamm fliesst aus Trichter *T* in den von der Klappe *P* und der von innen geheizten Walze *H* gebildeten Raum und wird bei der Rotation der Walze *H* von dieser in dünner Schicht mit-

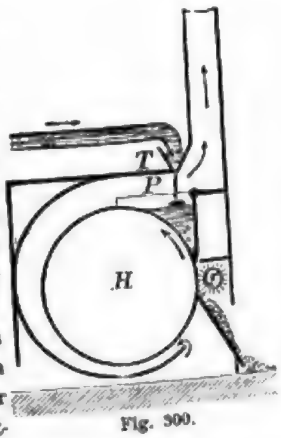


Fig. 300.

genommen Diese wird durch die von der Walze ausgehende Wärme und die um dieselbe strömende Luft getrocknet und von der Schabmesserwalze *r* abgekratzt.

No. 36576 vom 3. Januar 1886. Moormann in Wiesbaden. Feuerhahn mit Schlauchtrommel. — Der Feuerhahn ist mit einer Schlauchtrommel *B*

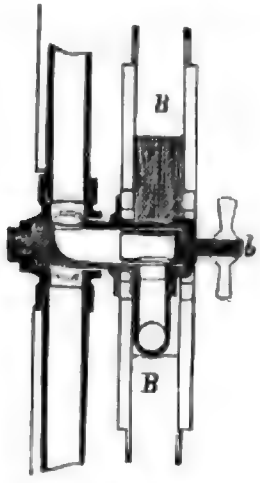


Fig. 301.

derart verbunden, dass die hohle Welle der letzteren kükenartig in das Wasserleitungsrohr eingesetzt ist (vgl. Skizze), oder sich auf einem Stutzen des Wasserleitungsrohres drehen kann, während der Zutritt des Wassers in die hohle Welle und damit zum Schlauch durch ein besonderes Ventil geregelt wird.

No. 37115 vom 10. März 1886. T. Kommerell und E. Edwards in München. Spülapparat. — Das Spülventil *h* wird von einem Schwimmer *f*

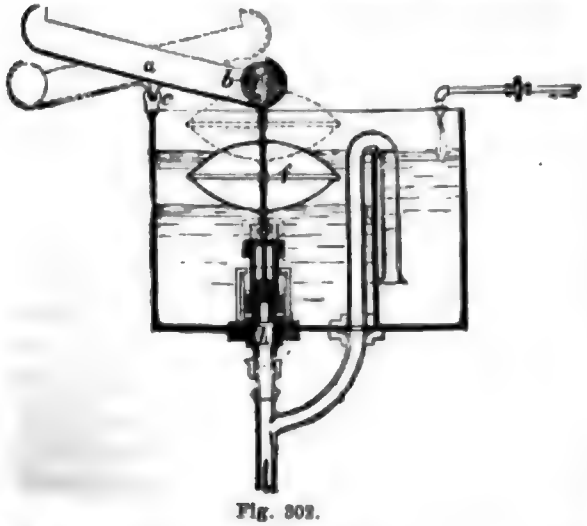


Fig. 302.

und einem mit rollendem Gewicht *b* versehenen Umstellhebel *a* bewegt. Der Spülbehälter kann eventuell mit einem Nachspülbehälter und einem Saugheber, dessen längerer Schenkel in das Spülrohr mündet, versehen sein.

No. 36947 vom 9. Februar 1886. C. Cöllen in Hamburg. Neuerung an Badeöfen. — Im Badeofen

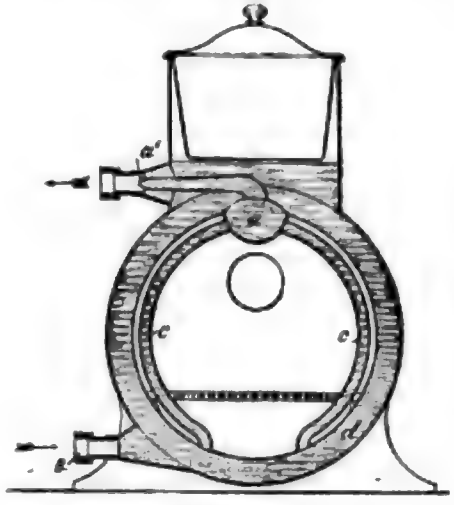


Fig. 303.

ist ein retortenartiger Behälter *a* mit der Düse a^1 angeordnet, welcher mit dem Wasserraum *d* durch die unten offenen Rohre *c* communicirt, zum Zwecke, die ungleiche Erhitzung des Wassers in dem Behälter *a* und in dem Raume *d* zur Erzeugung einer Saugwirkung im Zuflussrohr *e* auszunutzen.

No. 36606 vom 15. September 1885. C. Muchall in Wiesbaden. Intermittirender Spülapparat. Das zulaufende Wasser fliesst in den

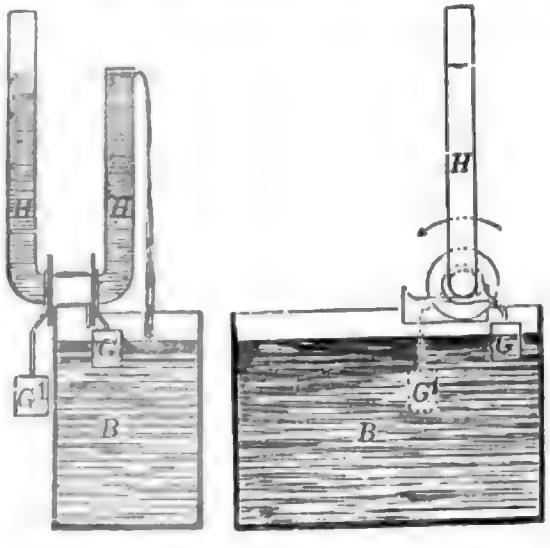


Fig. 304. Fig. 305.

kürzeren Schenkel des Hebers *H* ein, und nachdem dieser gefüllt ist, in den Behälter *B*. Letzterer füllt sich, und das Wasser berührt schliesslich das etwas seitwärts angebrachte Gewicht *G*. In dem Maasse, als dieses nun nach und nach eintaucht, wächst der Auftrieb und veranlasst schliesslich ein Umkippen des Hebers, so dass der kürzere Schenkel in dem Behälter, der längere Schenkel

ausserhalb desselben sich befindet und damit ein Ueberfliessen durch das Heberrohr eingeleitet wird. Sobald der Behälter leer ist, läuft der Heber leer, und nun bekommt das Gegengewicht G^1 das Uebergewicht und bringt den Heber wieder selbstthätig in die ursprüngliche aufrechte Stellung zurück.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Chemische Fabriks-Actiengesellschaft in Hamburg.) Die Gesellschaft hat in 1886 in ihren Fabriken Erkner, Grabow, Niederau und Pasing einen Bruttoüberschuss von zusammen M. 109971 erzielt, während für Zinsen M. 116,478, für Verwaltungskosten M. 67500 und für Abschreibungen M. 56162 erforderlich waren. Es resultirt mithin ein Jahresverlust von M. 147945. Das Actienkapital der Gesellschaft beträgt 1½ Millionen Mark, ausserdem schuldet dieselbe an Obligationen (zu 110% rückzahlbar) 1,44 Millionen Mark und an Hypotheken 0,95 Millionen Mark. An Producten und Materialien waren bei Jahresschluss M. 633000 vorräthig, die Fabrikanlagen stehen mit 2,41 Millionen Mark zu Buch.

Berlin. (Actiengesellschaft Schäffer & Walcker.) Der Geschäftsabschluss für 1886 hat einen Ueberschuss von M. 263,571 (1885 M. 360409) ergeben, wovon 8% (1885 8½%) Dividende gezahlt wurden. Der Rückgang des vertheilbaren Gewinns resultirt daher, dass auf Gebäudeconto M. 22436 abgeschrieben worden sind. Der in Ausführung begriffene Neubau wird voraussichtlich am 1. October in Benutzung genommen werden. Das laufende Geschäftsjahr hat befriedigend begonnen.

Borbeck. (Wasserversorgung.) Wie berichtet wird, litt die Stadt, namentlich in den heissen und trockenen Monaten Juni und Juli unter der Calamität des Wassermangels. Die hiesige Gasactiengesellschaft, welche Eigenthümerin der Wasserleitung ist, hat sich thunlichst bemüht, für anderweitigen Zufluss zu sorgen, da sie selbst unter diesen Umständen erheblichen Nachtheil hatte und auch ihre Consumenten zu befriedigen verpflichtet war. Die Leitung ist zwar an das Rohr des Essener und des Mülheimer Wasserwerks angeschlossen. Der Druck war aber für die hiesige Lage kein ausreichender. Seit 10. August ist der Anschluss an das Wasserwerk Schalke-Custag hergestellt worden. Derselbe war schon für Ende Juli in Aussicht gestellt, konnte jedoch trotz aller Anstrengungen nicht mehr bewerkstelligt werden, weil zu bedeutende Terrainschwierigkeiten zu überwinden waren. Die umfangreiche Arbeit — es waren an 11000 Rohre zu verlegen —, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen einige Monate erfordert haben würde, ist in sechs Wochen fertiggestellt worden. Das Zuleitungsrohr hat 400, 350 und 300 mm, so dass selbst bei starkem Abflusse, bevor dasselbe das Terrain des hiesigen Gemeindegebietes erreicht, eine bedeutende Verminderung des Druckes nicht zu besorgen sein wird und in Zukunft die hiesigen Bewohner der Wassercalamität und deren bedenklichen Folgen dauernd enthoben sein werden.

Celle. (Neue Gasanstalt.) Am 1. September wurde die neue städtische Gasanstalt von dem Erbauer derselben, Civilingenieur G. F. Schaar in Hamburg, der Stadt betriebsfertig übergeben, nachdem bereits seit dem 10. August einige Privatconsumenten und seit dem 16. August die neuen städtischen Strassenlaternen aus dem neuen Werke mit Gas versorgt worden sind. Ende Februar dieses Jahres wurde mit den Erdarbeiten für die Gasbehälterbassins und Hochbauten begonnen, Anfang März mit den Maurerarbeiten und am 8. März mit der Rohrlegung, doch erlitten diese Arbeiten, kaum begonnen, eine 14tägige Unterbrechung durch die eingetretene Frostperiode. Im Uebrigen wurden die Bauarbeiten und die Rohrlegung ganz ausserordentlich von der Witterung begünstigt, so dass mit Beginn des Juni der Ofenbau, sowie die Montirung der einen Gasbehälterglocke und der Apparate in Angriff genommen werden konnten. Am 1. August wurde der eine Ofen angefeuert, um das zum Ausblasen der Apparate, Gasbehälter und des Rohrnetzes erforderliche Gas zu erzeugen.

Theils durch die zur Zeit der Ausarbeitung der Pläne vorhandene Gestaltung des Grundstückes, dessen Arrondirung erst später gelang, bedingt, theils um den baupolizeilichen Vorschriften, das Retortenhaus von den Apparatenräumen gänzlich zu trennen, im vollsten Maasse zu genügen, wurden zwei 6 m von einander entfernte parallele Betriebsgebäude gewählt. Das Retortenhaus mit dem anstossenden Kohlenraum ist mit einem eisernen Dachstuhle versehen, und enthält drei Liegel-Oefen à 2, 4 und 7 Retorten, sowie ein zum sofortigen Einbau fertiges Siebener-Liegel-Gewölbe. Jeder Ofen hat besondere Schornsteine und ist mit 3 m langen ovalen Retorten, Normalformat I, versehen. Der Aschenfall liegt 1,54 m unter dem Fussboden und zur Bedienung des Schlackenschlitzes ist hinter den Oefen ein 2,2 m breiter Gang vorhanden, während der Raum vor den Oefen 6,8 m breit ist. Die für die 4 Oefen gemeinschaftliche Vorlage zum U-förmigen Ausschnitt hat eine Weite von 500 mm, eine Höhe von

600 mm, oft mit Theerablasshähnen, Reinigungsöffnungen und Drory'schem Theerabgang in Verbindung mit einem Wendt'schen Hahn zur Regulirung der Tauchung versehen. Der Gasabgang ist 250 mm weit. Vor den Oefen läuft auf einem Geleise ein Ladewagen mit einer 150 kg Kohle fassenden Mulde, dessen Einrichtung es ermöglicht, selbst beim Siebener Ofen den Ofenbetrieb mit nur je 2 Mann zu führen. Der Kohlenraum ist mit dem Retortenhause durch zwei mit eisernen Schiebethüren versehene Thüröffnungen verbunden. Ueber den Retortenöfen ist ein Dampfkessel mit Flammenrohr von 12 qm Heizfläche aufgestellt.

Zwischen Retortenhaus und Apparategebäude sind die überwölbten Cysternen angelegt, welche in eine Sammelcysterne, eine Theercysterne und eine Ammoniakwassercysterne zerfallen. Das Apparategebäude enthält 4 Räume und zwar für Condensation und Scrubber, für die Reiniger, für Exhaustor, Stationsgasmesser und Druckregulator und für die Pumpen. Angebaut an dasselbe sind Regenerationsraum, sowie das Comptoir nebst Photometerkammer.

Der Luftcondensator besteht aus 2 concentrischen Cylindern von 1,5 resp. 1,3 m Durchmesser und 4,5 m Höhe; von diesem geht das Gas zunächst durch einen Wäscher Chevalet und dann durch einen Fleischhauer'schen Jalousiescrubber, der so hoch aufgestellt ist, dass das von diesem abfliessende Waschwasser direct auf den Wäscher gelangte. Die Anordnungen sind so getroffen, dass in diesem Raume ohne irgendwelche Aenderungen an den Leitungen etc. noch ein zweiter Condensator und ein zweiter Scrubber Aufstellung finden können. Als Exhaustor ist der dreiflügelige No. 2 der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik, mit direct gekuppelter Dampfmaschine, und in Verbindung mit dem Helm'schen Regulator nach der verbesserten Construction der genannten Firmen gewählt. Als Beipass diente eine Doppelbeipassklappe.

Im Reinigerraum sind um einen für 4 Kasten construirten Weck'schen Ventilwechsler zunächst 3 Reiniger à 4 m Länge, 2 m Breite 1,25 m Tiefe und 4 Hordenlagen gruppirt und Raum für einen vierer Reiniger vorgesehen. Die Reinigung erfolgt mit Lux-Masse. Ausserdem ist ein Nachreiniger mit Kalkfüllung von 2,5 m Länge, 1,5 m Breite und 1,25 m Tiefe ebenfalls mit 4 Hordenlagen aufgestellt.

Im Maschinenraum ist ein elektrischer Stationsgasmesser von 1,5 cbm Trommelinhalt mit Zeituhr und Schreibvorrichtung aufgestellt, sowie ein Druckregulator für 300 mm Hauptrohr mit Wasserbelastung und selbstthätiger Regulirung von Elster. Auch ist hier die Manometertafel angebracht. Zur späteren Aufstellung eines zweiten Stationsmessers ist Raum vorhanden.

Sämmtliche Apparatrohre und Gasbehältereingänge haben eine lichte Weite von 200 mm, die Theerabflüsse eine solche von 80 resp. 100 mm.

Die im Pumpenraume aufgestellte Sauge- und Druckpumpe wird durch einen stehenden Deutzer 2pferdigen Gasmotor betrieben und fördert das Wasser in ein auf dem Dachboden stehendes Reservoir, von dem aus Wasserleitungen nach sämmtlichen Apparaträumen führen, in denen Schlauch- und Zapfhähne angebracht sind; ein weiteres Rohr führt vom Reservoir nach dem Retortenhause zur Füllung der dort aufgestellten beiden Bassins für den Dampfkessel und für das Cokelöschen, sowie zu den dort angebrachten Schlauchhähnen.

Die Apparatenräume und der Regenerationsraum werden durch Dampf geheizt, und durch Mainzer Intensivwandlaternen von aussen beleuchtet.

Die beiden Gasbehälterglocken haben jede einen Durchmesser von 14,5 m und 5,5 m Mantelhöhe, bei 200 mm Tauchung, also einen nutzbaren Inhalt von je 875 cbm. Jede Glocke hat 6 schmiedeeiserne Führungsböcke, welche durch Gitterträger verbunden sind. Die Ausgangsrohre haben einen lichten Durchmesser von 275 mm. Neben denselben ist zur Heizung der Bassins in einem besonderen Häuschen ein Warmwasserkessel aufgestellt.

In einem besonderen Gebäude befinden sich die Wiegestube der Brückenwaage für 7500 kg Tragfähigkeit, Lagerräume, und eine Werkstatt mit Schmiedefeuer; über diesen Räumen ist die Gasmeisterwohnung, in deren Küche ein Gasherd von Wehle in Düsseldorf aufgestellt ist und deren einzelne Zimmer ebenso wie das Comptoir durch Kutscher's Gasöfen geheizt werden.

Das Hauptrohrnetz hat eine Gesammtlänge von 22564,46 m und zwar:

118,27	m	à 300	mm	l. Durchm.
762,90	»	à 275	»	» »
451,47	»	à 250	»	» »
326,20	»	à 225	»	» »
219,52	»	à 200	»	» »
431,10	»	à 175	»	» »
469,00	»	à 150	»	» »
787,20	»	à 125	»	» »
4711,00	»	à 100	»	» »
4146,40	»	à 80	»	» »
3451,50	»	à 60	»	» »
6689,30	»	à 50	»	» »

Der Gesammtinhalt beträgt 204998 cbm, mithin berechnet sich der mittlere Durchmesser nach der Formel $d = 2\sqrt{\frac{Q}{\pi e}}$ auf 107,5 mm.

Digitized by Google

Die grosse Anzahl Rohrleitungen von 80,60 und 50 mm Weite hat darin seinen Grund, dass Celle an seiner Peripherie nach verschiedenen Richtungen hinaus langgestreckte Strassenzüge besitzt, die unter sich nicht verbunden sind, und in denen ein nennenswerther Gasverbrauch neben der Strassenbeleuchtung schwerlich je zu erwarten ist.

Die Zahl der Strassenlaternen beträgt 435 einschliesslich einiger Privatlaternen und der 20 auf fünfarmigen Candelabern; 7 sind Mainzer Intensivlaternen. Die Laternen theils auf Candelabern, theils auf Wandarmen montirt, sind sechseckig aus Gusseisen mit einschiebbaren Gläsern und mit emaillirten Dachscheiben, sowie mit Flürscheimschen Consumregulatoren versehen. Die sämmtlichen Gasmesser sind trockene und von Kromschröder in Osnabrück geliefert.

Kösen. (Wasserleitung.) Die Herstellung einer über alle Punkte der Stadt sich ausdehnenden Wasserleitung ist ernstlich ins Auge gefasst. Mit den Vorarbeiten ist der Ingenieur Pfeffer in Halle bereits beschäftigt. Für die Wassergewinnung ist die am Bahnhof zu Tage kommende Quelle mit ihrem trefflichen Trinkwasser in Aussicht genommen.

Leipzig. (Eröffnung der Naunhofer Wasserleitung.) Am 8. September wurde die Eröffnung der neuen von A. Thiem geplanten und erbauten Naunhofer Wasserleitung in feierlicher Weise begangen. Der Rath der Stadt hatte nach einem Berichte des L. T. Bl. zu dem festlichen Acte an die Mitglieder beider städtischen Collegien, an die Spitzen der übrigen Behörden, an die Vorstände derjenigen Gemeinden, in deren Fluren die Anlagen der erweiterten Stadtwasserkunst gelegen sind, an die bei den betreffenden Bauten betheiligt gewesenen Unternehmer und deren Beamten und an die Presse besondere Einladung ergehen lassen. Vormittags gegen 10 Uhr versammelte sich der Kreis der Geladenen im Dresdener Bahnhof, und ein Extrazug entführte sie in halbstündiger Fahrt nach der Station Naunhof, deren Betriebsgebäude zu Ehren des Tages mit Flaggen geschmückt war. Vom Bahnhof Naunhof führt eine Eisenbahn direct bis zu der etwa eine halbe Stunde entfernten Betriebsanlage, welche für den Kohlentransport für die Pumpstation bestimmt ist.

Auf der Betriebsanlage hatte die Festversammlung sofort Gelegenheit, sich von der Beschaffenheit und Güte des Wassers zu überzeugen, und der Eindruck, den man hierbei gewann, war ein überaus günstiger. Nachdem die Festtheilnehmer eingetroffen waren, versammelten sich dieselben im Maschinenraume, wo die grossen, von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gelieferten Compound-Maschinen in voller Thätigkeit waren, und es richtete hier zuvörderst Herr Oberbürgermeister Dr. Georgi herzliche Worte der Begrüssung und des Dankes an die Erschienenen, indem er zugleich der lebhaften Freude Ausdruck gab, dass das grosse Werk der Wasserversorgung für unsere Stadt nunmehr zu so gedeihlichem Ende gelangt sei. Der Herr Redner dankte namentlich dem Erbauer des Werkes, Herrn Ingenieur Thiem, der hohen Staatsregierung für ihr bei Ueberlassung des Waldareals, auf welchem die Wasserfassung erfolgt, und auch sonst bewiesenes grosses Entgegenkommen, den beiden Amtshauptleuten in Leipzig und Grimma für ihre Förderung der mit der Expropriation etc. verbundenen Arbeiten, Herrn Oberförster Leuthold in Naunhof, dem eine sehr umfassende Mitwirkung bei allen im Naunhofer Staatswalde vorzunehmenden Arbeiten beschieden war, den Vorständen der Gemeinden, durch deren Gebiet die Leitungsstrecke sich hinzieht, den Unternehmern und Lieferanten etc. Der Redner schloss seine Ansprache mit dem Wunsche, dass Gottes Segen auf dem Werke ruhen und die an dasselbe geknüpften Hoffnungen sich insgesammt erfüllen mögen.

Hierauf begann Herr Ingenieur Thiem, der Erbauer des Werkes, einen erläuternden Vortrag über die Einzelheiten der gesammten Anlage. Die Hauptpunkte lassen sich nach einem kürzlich in Leipzig gehaltenen Vortrag, gelegentlich der Versammlung des Vereins deutscher Ingenieure, wie folgt zusammenfassen:

Der Bezugsort des Wassers. Derselbe liegt im Staatswalde bei Naunhof, 17 km in der Luftlinie gemessen, vom Mittelpunkte der Stadt entfernt in etwa südöstlicher Richtung.

Die Länge des hydrologisch untersuchten Untergrundes beträgt örtlich 5 km, die mittlere Breite 3 km. Auf Grund der Untersuchungen stellt sich der wasserführende Untergrund als ein Rohr mit stark in die Breite gezogenem Querschnitt dar. Die wasserdichten Wandungen werden gebildet: oben durch einen wasserdichten lössähnlichen Decklehm von durchschnittlich 2 m Mächtigkeit; unten durch Porphyr oder tertiäre Thone, seitlich-westlich durch tertiäre Thone und seitlich-östlich durch Porphyr. Das Rohr ist gefüllt in seiner ganzen Ausdehnung mit echt fluviatilen Gebilden, bestehend aus Kiesen und Sanden altdiluvialen Muldenschotters. Diese durchlässigen Massen werden von Wasser in solcher Menge durchströmt, dass es allseitig unter Spannung steht und an einzelnen Punkten nach Durchstechung des Decklehmes freifliessend zu Tage tritt, sich also unter artesischer Spannung befindet. Das Wasser durchfliesst die örtlich gekannte Länge des Rohres von Südost

nach Nordwest mit einem Reibungsverluste, also einem Gefälle von 5,5 m auf etwa 5000 m bei mittleren hydrologischen Zuständen. Der benetzte Rohrquerschnitt beträgt etwa 36000 bis 40000 qm. Die Schwankungen im Grundwasserspiegel vollziehen sich nicht, wie bei freiem Spiegel, fortlaufend mit der Strömungsgeschwindigkeit, sondern, entsprechend dem gespannten Zustande des Wassers, nahezu gleichzeitig über das ganze Versuchsfeld. In etwa halber Höhe der wasserführenden Schicht liegt ein weniger durchlässiges Band von feineren Sanden, wodurch die Ausbildung zweier hydrologisch verschiedener Wasserstockwerke bewirkt wird. Damit steht im Zusammenhange der Eisengehalt des Wassers an bestimmten und nahezu unverschieblich begrenzten Orten.

Die Wasserfassung. Das untere Wasserstockwerk ist eisenfrei, das obere theilweise eisenhaltig. Orte mit dieser Eigenschaft behaftet mussten von der Fassungsanlage ausgeschlossen werden; deshalb konnte letztere nicht derart ausgeführt werden, dass ihre Wirkung sich gleichmässig vertheilt über das Feld erstreckte, es mussten vielmehr die eisenfreien Stellen für eingreifende Entnahme benutzt und die eisenhaltigen nach Möglichkeit davon ausgeschlossen werden.

Die Fassungslage hat eine Länge von 1700 m und besteht in der Hauptsache aus 5 Ringbrunnen, die in geradliniger Reihenfolge senkrecht zur Strömungsrichtung des Grundwassers und in nahezu gleichen gegenseitigen Abständen erbaut sind. Je ein Ringbrunnen besteht aus 20 Rohrbrunnen, angeordnet auf dem Umfange eines Kreises von 20 m Durchmesser und in Tiefen von 11 bis 15 m unter Flur reichend. Die Saugrohre der einzelnen Rohrbrunnen vereinigen sich nach ihrem Uebergange aus der senkrechten in die wagerechte Lage in radialer Richtung im Mittelpunkt des Kreises; von dort aus wird die Summe ihrer Wasserergiebigkeit in einem Rohrkörper vereinigt, der sich an eine Heberleitung anschliesst, welche schliesslich die Wassermengen aller Brunnen nach einem gemauerten Schachtbrunnen, dem Sammelbrunen abführt und dort in einer senkrechten Leitung mündet. Aus dem Sammelbrunnen schöpfen die Pumpen, senken daselbst den Wasserspiegel und bewirken die Thätigkeit der Fassungsanlage; diese bzw. die zu ihr gehörigen Rohrleitungen wirken demnach als Heber, dessen einer Schenkel im Sammelbrunnen liegt, während die anderen Schenkel aus den Saugrohren der einzelnen Rohrbrunnen gebildet werden.

Zwischen den Ringbrunnen vertheilt liegen noch 40 einzelne Rohrbrunnen, welche unmittelbar an die Heberleitung sich anschliessen, so dass im Ganzen 140 Rohrbrunnen in Wirksamkeit gesetzt werden können.

Die Durchmesser der Heberleitung schwanken zwischen 500 und 800 mm; die Saugrohre der Rohrbrunnen haben einen solchen von 100 mm. Der tiefste abgesenkte Wasserspiegel soll nicht mehr als 8 m unter Flur liegen.

Die Wasserhebung. Es sollen täglich 30000 cbm Wasser gefördert werden. Unter Berücksichtigung der Höhenlage des Saugwasserspiegels und des für die Stadt nöthigen Versorgungsdruckes, sowie der Widerstände in den Leitungen muss das Wasser 32 m hoch gehoben, also eine Arbeit von rund 150 H.P. geleistet werden. In Anbetracht der Lieferungsfähigkeit des bestehenden Werks ist zunächst nur die Aufstellung der Kessel und Maschinen ohne Reserve für die genannte Leistung erfolgt. Es sind zwei Dampfkessel von je 80 qm Heizfläche mit Ten-Brink-Apparat, Flammenrohren und Vorwärmer aufgestellt, welche den Dampf für zwei Compound-Receiver-Balanciermaschinen liefern. Letztere haben 430 bzw. 660 mm Cylinderbohrung und machen im normalen Betriebe bei 1000 mm Hub 40 Umdrehungen, bei angestrengtem Betriebe 50 Umdrehungen in der Minute. Die Maschinen haben Ventilsteuerung mit Klinkermechanismus und von Hand verstellbarer Expansion und arbeiten mit einer Anfangsspannung von 6 Atmosphären Ueberdruck, 13,7facher Gesammtexpansion und Condensation. Beide Cylinder sind in Flurhöhe gelagert; sie verrichten gleiche Arbeit und übertragen sie durch die nach unten verlängerte Kolbenstange auf je eine gekuppelte Plungerpumpe von 310 mm Kolbendurchmesser, welche unter Flur gelagert, in fester maschineller Verbindung mit den Dampfcylindern sich befindet und ausserdem in die Fundamente verankert ist. Sämmtliche Pumpenventile sind nach Prof. Riedler's Patent in der Weise gesteuert, dass nur ihr rechtzeitiger Schluss durch Zwangläufigkeit veranlasst wird.

Es laufen somit nur die fluctuirenden und diejenigen Arbeitsmengen durch den Balancier, welche zum Antriebe der verschiedenen Luft- und Wasserpumpen nothwendig sind. Der schmiedeeiserne Balancier ist auf A-Trägern aufgelagert; Biegungsspannungen sind dadurch fast vollständig ausgeschlossen und jede Verbindung des Gestelles mit den Umfassungswänden des Gebäudes vermieden.

Die Maschinenfundamente und Grundmauern der Gebäude sind aus Stampfbeton hergestellt.

Die Leitung und Messung des Wassers. Der Lageplan gibt über die Ortslage der in den vorigen Abschnitten besprochenen Anlagen und über diejenige des Leitungszuges Auskunft, welcher die Betriebsstätte mit dem Hochbehälter verbindet.

Digitized by Google

Der erste Theil des Leitungszuges in 5300 m Länge besteht aus gusseisernen Rohren von 800 mm Durchmesser. Dieser Theil bildet das Druckrohr; in ihm, beziehentlich den Saugrohren der Pumpen, wird das Wasser von Cote 123,8 m auf 155,8 m gehoben und es mündet in einem auf den Höhen von Fuchshain erbauten Mess- und Spülbehälter. Letzterer hat 550 cbm Inhalt, welche zur Spülung des Druckrohres dienen sollen. Im gewöhnlichen Betriebe ist der Behälter nur soweit gefüllt, dass die zur Erzeugung eines freien, durch Ponceletmündungen austretenden Strahles nöthige Druckhöhe vorhanden ist. Der vor den Mündungen liegende Spiegel wird durch einen Schwimmer messbar gemacht, dessen Bewegungen auf einen Registrirapparat übertragen werden. Da die Menge eine genau gekannte Function der über den Mündungen liegende Druckhöhe ist, so gibt deren Diagramm in entsprechender Uebertragung das Diagramm der Fördermenge. Auf diese Weise wird eine fortlaufende Controle über das Güteverhältniss der Pumpen gewonnen. Vom Messbehälter ab erfolgt der Wassertransport durch natürliches Gefälle, und zwar zunächst in einer 2210 m langen, gemauerten Kanalstrecke von 1,5 m Höhe auf 1 m Breite mit einem Gefällverluste von 0,22 auf 1000 m. Am Ende der Kanalstrecke fällt das Terrain in die Senkung des Thales des Schaukelgrabens; diese Senkung wird in 2080 m Länge durch eine gusseiserne Rohrleitung von 800 m Lichtweite mit einem Gefällsverluste von 0,87 auf 1000 m überquert. Das sich wieder hebende Terrain wird nun zur Aufnahme einer zweiten Kanalstrecke geeignet, welche unter denselben Abmessungen und Verhältnissen wie die erste eine Länge von 3380 m besitzt. Die letzte Theilstrecke hat eine Länge von 2950 m, die, des fallenden Terrains wegen, wieder in Eisenrohr besteht. Es liegen somit 10 330 m Eisenrohr und 5590 m Kanalstrecke, im Ganzen also 15 920 m Leitungszug zwischen Betriebsstätte und Hochbehälter. Der gesammte Gefällsverlust einschliesslich des Rückhaltes ist auf 10,44 m ausgewerthet, so dass die Cote Oberwasserspiegel des Reservoirs des alten Werkes mit 145,43 m eingehalten ist.

Die Aufspeicherung des Wassers. Diese geschieht durch Vermittelung eines Ventilschachtes in einem Hochbehälter von 8000 cbm nutzbarem Inhalt und 4 m Wasserstand. Der Behälter ist mit geringfügigen Ausnahmen in Stampfbeton ausgeführt und befindet sich in unmittelbarer Nähe des Behälters des alten Werkes von 3200 cbm Inhalt.

Nach Beendigung des Vortrages und nachdem die den Gästen gebotenen Erfrischungen eingenommen waren, erfolgte pünktlich zur festgesetzten Stunde der Ruf zum Aufbruch und zur Begehung der am Ammelshainer Wege im Naunhofer Walde gelegenen Fassungsanlagen mit den Ringbrunnen. Am Ammelshainer Wege standen die von Leipzig aus hinausgesendeten Wagen, gegen 30 an der Zahl, bereit, um die Festtheilnehmer zur Fahrt nach der Leitungsstrecke aufzunehmen. Zuvörderst wurde an dem kleinen Hochbehälter bei Fuchshain, dessen Zweck oben dargelegt ist, Halt gemacht und derselbe eingehend besichtigt. Man konnte hier den schnellen Lauf des Wassers, in dem es sich nach dem grossen Hochbehälter bei Probstheida bewegt, deutlich beobachten. In der vierten Stunde erfolgte die Ankunft bei dem Hochbehälter. Zu Ehren der Festtheilnehmer war der nur wenig gefüllte Hochbehälter mit Lampions und bengalischen Flammen beleuchtet, auch zischten Feuerwerkskörper über die Wasserfläche und Kanonenschläge brachen sich mit dröhnender Wirkung an den Mauern des Behälters. Bald nachdem die Besucher das Reservoir verlassen hatten, begann das Wasser mächtig einzufliessen, und soll in kurzer Zeit der Stadt das Wasser aus der Naunhofer Leitung zufliessen, sobald der Hochbehälter und die Leitung durchgespült worden sind.

Etwa um 5 Uhr erfolgte die Rückfahrt nach der Stadt.

Für nachmittags 6 Uhr hatte der Rath seine Güste noch zu einem Festmahl in Bonorand's Wirthschaft eingeladen, und der grösste Theil der Geladenen folgte diesem Rufe. In Folge des überaus gelungenen Verlaufes des Vorausgegangenen herrschte von Anbeginn des Mahles eine überaus gehobene Feststimmung. Trinksprüche, ausgezeichnet in Form und Inhalt, wurden in Hülle und Fülle ausgebracht. Herr Oberbürgermeister Dr. Georgi trank auf das fernere Blühen und Gedeihen der Stadt Leipzig und den guten Erfolg ihres grossen Wasserwerks, derselbe Redner in einem zweiten Toast auf die drei Männer, welche bei Herstellung des gedachten Werkes in hervorragender Weise mitgewirkt haben, die Herren Ingenieur Thiem, Prof. Dr. Hofmann und Oberbergrath Credner, Herr Ingenieur Thiem auf den Rath der Stadt Leipzig, der ihm so vertrauensvoll entgegengekommen, Herr Prof. Dr. Hofmann auf die Spitze der städtischen Verwaltung, Herrn Oberbürgermeister Dr. Georgi, Herr Stadtverordnetenvorsteher Justizrath Dr. Schill auf die kgl. Staatsregierung und deren anwesenden Vertreter, Herrn Amtshauptmann Dr. Platzmann, Herr Ehrenbürger Götz auf die Wasserconsumenten der Stadt Leipzig. Herr Oberbürgermeister Dr. Georgi auf die Mitarbeiter des Herrn Thiem an dem neuen Wasserwerk und die Unternehmer, Herr Stadtrath Dr. Wangemann auf Herrn

Digitized by Google

Stadtrichter Burkhardt in Brandis, welcher bei Ankauf der betreffenden Grundstücke der Stadt wesentliche Dienste geleistet, Herr Geh. Regierungsrath Dr. Platzmann auf die Vertretung der Stadt Leipzig bzw. Herrn Stadtverordnetenvorsteher Dr. Schill, Herr Stadtverordneter Hermann auf das Fortbestehen des auf sachlicher Prüfung beruhenden glücklichen Einvernehmens zwischen den beiden städtischen Collegien etc.

Die heitere Feststimmung bewies zur Genüge, dass alle Betheiligten von der neuen Wasserleitung den Eindruck empfangen, dass damit eine lange Periode unglücklicher Versuche zur Verbesserung der Wasserverhältnisse der Stadt abgeschlossen sei und die Wasserfrage, wenn auch mit grossen Opfern von Seiten der Stadt, mit bestem Erfolge gelöst sei.

Lissabon. (Gasbeleuchtung.) Ueber die Bedingungen, zu welchen die in d. Journ. No. 22 S. 736 erwähnte, neu begründete Gesellschaft die Beleuchtung der Stadt Lissabon übernommen hat, theilt das »Journ. do Commercio« mit, dass die Gesellschaft den Cubikmeter Gas für die öffentliche Beleuchtung zu 20 Reis (ca. 9. Pf.) liefern und diesen Preis noch ermässigen wird je nach der Höhe des Consums für industrielle und Privatbeleuchtungszwecke. Wenn beispielsweise der Privatverbrauch auf 5 Millionen Cubikmeter steigt, tritt eine Reduction des Preises für die öffentliche Beleuchtung auf 17 Reis ein, bei 7 Millionen Cubikmeter Privatconsum auf 16 Reis, bei 10 Millionen Cubikmeter auf 10 Reis, bei 12 Millionen Cubikmeter auf 9 Reis, bei 15 Millionen Cubikmeter auf 3 Reis und bei einem Privatconsum von mehr als 17 Millionen Cubikmeter liefert die Gesellschaft das Gas für öffentliche Beleuchtung gratis.

Minden. (Wassertarif.) Das Stadtverordnetencollegium hat in der Sitzung vom 11. August den vom Magistrate vorgelegten Tarif zur Entnahme von Wasser aus der demnächst zu eröffnenden städtischen Wasserleitung angenommen. Hiernach kann jeder Consument bestimmen, ob er den Wasserzins nach dem Flächenraume seines Gebäudes, oder nach dem durch Wassermesser festgestellten Verbrauch des Wassers bezahlen will. Bei Flächenraum sollen durch alle Etagen 12 Pf. pro Quadratmeter und Jahr, bei einem Verbrauch bis zu 50 cbm pro Monat 20 Pf. und Cubikmeter bezahlt werden. Je mehr verbraucht wird, desto billiger stellt sich der Preis. Bei mehr als 500 cbm beläuft er sich auf 10 Pf.

München. (Elektrisches.) Eine Illustration dazu, in welcher objectiven und liebenswürdigen Weise die Gasindustrie von den Herren Elektrotechnikern behandelt wird, liefert neuerdings wieder einmal das Centralbl. für Elektrotechnik von F. Uppenborn. »Im kgl. Odeon, heisst es in No. 24 dieser Zeitschrift ist von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft eine elektrische Beleuchtungseinrichtung für das Eleventheater hergestellt. Im Odeon sollte bekanntlich bewiesen werden, dass man mit der Gasbeleuchtung und Ventilation genügend niedrige Lufttemperatur erzielen könnte.« Thatsache ist, dass für eine provisorische Bühne, die für 4 Abende benutzt worden ist, eine elektrische Beleuchtungsanlage hergestellt, und mit dem Gasmotor der Ventilationsanlage betrieben wurde. Zur Zeit ist Theater und elektrische Beleuchtungsanlage längst wieder beseitigt, und keines von beiden hat mit der Ventilation weiter etwas zu thun gehabt, als dass man aus Gefälligkeit gestattet hat, den Motor der Ventilation für den Betrieb der elektrischen Beleuchtung zu benutzen. So bedanken sich die Herren Elektrotechniker.

Münster. (Gas- und Wasserwerke.) Nach den Abschlüssen des Gas- und Wasserwerks der Stadt Münster für das Betriebsjahr 1885/86 erzielte das Wasserwerk bei einer Einnahme von M. 61446,92, einer Ausgabe von M. 53051,49 einen Gewinn von M. 8395,43, während im Etat in Einnahme und Ausgabe gleichmässig die Summe von M. 52500, ein Ueberschuss also überhaupt nicht vorgesehen ist. Sehr günstig stellt sich das finanzielle Ergebnis der Gasanstalt. Einer Einnahme von M. 230523,32 steht eine Ausgabe von M. 151057,53 entgegen, so dass ein Reingewinn von M. 59465,79 zu merklichen Entlastung der steuerzahlenden Bürgerschaft an die Gemeindekasse abgeführt werden kann.

Neumünster. (Elektrische Beleuchtung.) Nachdem bereits seit Jahresfrist die elektrische Beleuchtung in der Brüning'schen Lederfabrik und in den Tuchfabriken von J. Hausson Söhne und J. Krafft & Co. im Gebrauche ist, soll dieselbe jetzt auch in den Fabriken von J. J. Bartram Söhne und von Sager Söhne & Co. eingeführt werden. Trotz der vielfachen Anwendung des elektrischen Lichtes hat die Gasabgabe an Private im Geschäftsjahr 1886/87 rund 33000 cbm mehr betragen als in dem vorhergehenden.

Nienstedten b. Altona. (Feuer auf der Gasanstalt.) Am Sonntag den 21. August abends 9 Uhr brach im Apparatenraume der Oelgasanstalt der Elbschlossbrauerei ein Feuer aus, welches den Dachstuhl dieses Raumes und des anstossenden Retortenraumes gänzlich zerstörte. Da an diesem Tage kein Gas producirt wurde und mittags 12 Uhr die Räume zuletzt betreten und verschlossen worden waren, so ist nach dem Urtheile des Sachverständigen die Entstehung des Feuers auf eine Selbstentzündung der im Apparatenraume liegenden

Digitized by Google

Reinigungsmasse, welche zwei Tage vorher aus dem Reinigerkasten herausgenommen worden ist, zurückzuführen, indem dadurch eine in unmittelbare Berührung mit der Masse stehende Kiste in Brand gesetzt wurde, von der aus die Flammen zunächst sich dem den Apparaten und dem Fussboden anhaftenden Theer und darauf dem Dache mittheilten. Obgleich die Condensationsapparate und der Reiniger ganz in Flammen standen, haben dieselben nicht gelitten, sondern es sind nur die Flanschendichtungen verkohlt, so dass der Betrieb bald wieder aufgenommen werden kann.

Peine. (Wasserleitung.) Die Arbeiten zur Anlage der Wasserleitung sind nunmehr energisch in Angriff genommen. Bereits erhebt sich der das Hochreservoir aufnehmende Wasserthurm in einer beträchtlichen Höhe. Mit Ausführung der Erdarbeiten und Legung des Rohrnetzes ist die Firma W. R. Konrad in Leipzig betraut, während die Maurerarbeiten von hiesigen Meistern ausgeführt werden. Bis Mitte Oktober hofft man das Rohrnetz, welches 1,25 m tief unter der Strassenfläche liegt, fertig zu stellen.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Der letzte Bericht über die Marktlage in England, welche von dem Secretär der »Vereinigung der Fabrikanten von Ammoniaksulfat«, Mr. Davis, unterm 5. September versendet wurde, enthält folgende Mittheilungen:

London. Wie gewöhnlich ertönte der Ruf »kein Geschäft, Markt sehr still«; aber wenn wir die Ausfuhrquantitäten betrachten, so finden wir, dass vom 20. bis 26. August London nicht weniger als 1523 t exportirt hat, wovon 1090 t nach Hamburg gingen. Wir haben nicht erfahren, dass Beckton während der Woche Verkäufe gemacht hat, aber der Preis blieb nominell auf 12 £. Auswärtige Waare wird auf dem Londoner Markte zu 12 £ 7 sh 6 d weniger 2½% Discont verkauft. Während der vergangenen Woche sind für October, November und December keine Geschäftsabschlüsse gemacht worden, aber für diesen ganzen Monat sind seitens der Producenten äusserste Vorsicht und grosse Zurückhaltung nothwendig.

Berichte aus der Provinz. Von Seiten der Speculanten wird augenblicklich in Hull 12 £ 5 sh und selbst 12 £ gefordert, und die gegenwärtige Situation wird von den »Bären«, soweit es ihnen möglich ist, ausgenutzt, um den Markt auf den Kopf zu stellen. Selbstredend beginnt jetzt die grössere Production, und es ist leicht möglich, dass einige grössere Quantitäten gegenwärtig offerirt werden, weil verschiedene Werke wegen Reparatur eine Zeit lang still gestanden haben. Wenn die Verkäufer vorsichtig sind, wird man keinen allgemeinen Preisrückgang zu befürchten haben, nur wenn sie sich alle kopflos auf den rückgängigen Markt stürzen, müssen die Werthe fallen.

Schottische Berichte. Während der zweiten Hälfte des verflossenen Jahres und zu Anfang des laufenden ist Hamburg von Schottland stark beliefert worden, aber der Strike in den Oelwerken hat alle Bestände gelichtet, und die Ungewissheit, wann die Arbeit wieder aufgenommen werden wird, hat die schottischen Händler ernst besorgt gemacht. Die nominelle Notirung in Leith ist 12 £ 5 sh pro Tonne.

Berichte vom Continente. Aus Ihrem letzten Marktberichte bemerken wir, dass der Ammoniakmarkt in England eine stark rückgängige Bewegung genommen hat. Andererseits haben wir Ihnen von hier aus zu berichten, dass Sulfat noch fest ist auf M. 260 netto ab Productionsstelle (13 £ pro Tonne) für October-, November- und Decemberlieferung, was selbstverständlich nur dann möglich ist, wenn die Producte in England auf ihrem Preise verbleiben.

Verschiffungen ab London, 20. bis 26. Aug.: nach Hamburg 1090 t, nach Dünkirchen 142 t, nach Antwerpen 130 t, nach Demerara 111 t; nach Rotterdam 50 t, zusammen 1523 t; ab Hull, 14 Tag, endend 3. December: nach Dünkirchen 155 t, nach Stettin 145 t, nach Antwerpen 29 t, nach Hamburg 10 t, nach Kopenhagen 10 t, zusammen 349 t; ab Leith, Woche, endend 27. Aug.: nach Hamburg 55 t, nach Dünkirchen 40 t, nach Antwerpen 15 t, nach Rotterdam 10 t, zusammen 120 t.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 28. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 905.
Theerverwerthung und Theervergasung.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 906.
Zur Frage der Theerverwerthung (Discussion). Schiele, Antrag Chemikerconferenz; B. Körting, Theervergasung; Schiele, Theerfeuerung.

Zur Frage der Theervergasung. Von W. Bäcker in Budweis. S. 910.

Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases. Von G. Lunge. S. 911.

Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement. S. 915.

Neue Patente. S. 919.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen — Patentversagung. — Patenterlöschungen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 920.
Berlin. Beleuchtung der Linden. — Feuerversicherung und Elektricität.
Halle a. d. S. Gas- und Wasserwerke.
Kiel. Gaswerk.
Leipzig. Saccharin.
Lüdenscheid. Gasanstalt.
Magdeburg. Elektrische Beleuchtung in Zuckerfabriken.
Münden. Wasserleitung.
Plauen. Wasserleitung.
Quedlinburg. Sommerpreis für Gas.
Rendsburg. Wasserwerkproject.
Soest. Wassertarif.
Stassfurt. Wasserleitung.
Wien. Elektrische Beleuchtung.
Worms. Wasserleitung.

Berichtigung. S. 928.

Rundschau.

In den beiden letzten Nummern d. Journ. haben wir den auf der Hamburger Versammlung leider nur mit starken Kürzungen gegebenen Vortrag des Herrn Dr. Krämer über das Schmerzenskind der Gasanstalten, den Steinkohlentheer, ausführlich veröffentlicht. Bei der gegenwärtigen Lage der Theerverwerthung sind wir sicher, dass die Ausführungen des Herrn Krämer allgemeinem Interesse begegnen werden, um so mehr, als die klaren, sachlichen Darlegungen der Eigenschaften dieses Nebenproductes im ersten Theil des Vortrages einen zuverlässigen Maassstab für die Beurtheilung der weiteren Bemerkungen des Vortragenden bezüglich des Werthes und der Zukunft des Theeres an die Hand geben. Für die bessere Gestaltung dieser Zukunft, welche leider selbst in der günstigsten Beleuchtung nicht sehr rosig erscheint, hält Herr Krämer die Mitwirkung der Gasanstalten für besonders wichtig und gibt verschiedene Anregungen, die unserer Ansicht nach sehr beherzigenswerth sind. Bei der augenblicklichen Sachlage, wo es sich einzig um die Frage handelt: ob verbrennen oder kaum zum Heizwerth verkaufen, scheint der Vorschlag des Herrn Krämer den dicken, für die Destillation werthlosen Hydraulikтheer von den später condensirten werthvollen Oelen getrennt aufzufangen, den ersteren zu verheizen, eventuell mit zu vercoken und die letzteren zu verkaufen, einen Mittelweg zu eröffnen, der praktisch unüberwindliche Hindernisse für die Praxis kaum bieten dürfte, wenn er sich finanziell eben so lohnend erweist, als er ohne Zweifel rationell ist. Allerdings bietet die Verbrennung der dicken Theere wesentlich grössere Schwierigkeiten als die der leichtflüssigen, immerhin aber gibt es noch Mittel genug um diese Anstände auf anderem Wege zu beseitigen, als durch Beimischung der werthvollen leichtflüssigen Condensatortheere. Die Verbrennung des Theeres ist nach den interessanten Mittheilungen des Herrn L. Körting ohnehin auf dem Punkte angelangt, dass Retortenöfen jeder Construction ohne besondere Umstände für Theerfeuerung eingerichtet werden können und somit ein Zwang, den Theer um jeden Preis abzugeben, nicht besteht.

Unter dem Einflusse der Theercalamität ist neuerdings auch die Frage der Theervergasung wieder vielfach erörtert worden; Herr B. Körting hat im Anschluss an die in Hamburg gehaltenen Vorträge namens des Herrn Bäcker in Budweis einige Angaben gemacht, die ohne weitere Besprechung aufgenommen wurden, und Herr Bäcker selbst

Digitized by Google

hat uns inzwischen eine Mittheilung zugehen lassen, die wir an einer anderen Stelle dieser Nummer veröffentlichen. Wir geben dieser Zuschrift Raum, weil — wie uns zahlreiche Anfragen zeigen — dieselbe bereits eine weitere Verbreitung gefunden hat und zu einer kritischen Betrachtung herausfordert. Wir übergehen dabei die verunglückten theoretischen Speculationen über die gegenseitige Einwirkung von Theer, Kalk und Coke und den geradezu verblüffenden Satz: »Das was wir bisher aus der Kohle an Gas gewonnen haben, ist nur der Abfall; der eigentliche Leuchtstoff steckt in der Cocke und dem Theer« und halten uns an die thatsächlichen Ergebnisse, nach denen aus 100 kg Theer 50 bis 60 cbm Gas von etwa 30 Kerzen Leuchtkraft erhalten werden sollen. Dass dieses Ergebniss in Budweis wirklich erreicht ist, können wir ebenfalls zugeben, schwerlich aber wird man daraus den Schluss ziehen dürfen, dass auf anderen Gasanstalten ähnliche Erfolge zu erreichen sind. Mit Recht tritt Herr Krämer dem Satz entgegen: »Theer ist Theer«. Die Qualität der verwendeten Kohle sowohl wie die Art der Destillation, namentlich die Temperatur der Oefen sind für die Beschaffenheit des Theeres von durchgreifendem Einflusse, und gerade die in neuerer Zeit mit Einführung der Gasfeuerung allgemein angewendeten höheren Destillationstemperaturen haben auf die Beschaffenheit des Theers nachtheilig eingewirkt. Aus dem Mund der Theerdestillateure hört man deshalb öfters den Satz: Je besser die Gasanstalt, desto schlechter der Theer. Wir wollen den Satz nicht umkehren, aber soviel steht ausser Zweifel, dass eine Gasanstalt, die aus ihrem Theer noch mit Vortheil Gas von hoher Leuchtkraft producirt, die erste Destillation der Kohlen nicht in richtiger Weise geleitet hat, denn sie lässt bei zu niedriger Temperatur der Oefen oder aus anderen Gründen einen grossen Theil der werthvollen Bestandtheile im Theer, der erst hinterher durch eine zweite Destillation des Theeres gewonnen werden muss. Würde es sich um Theere handeln, welche bei niederer Temperatur entstanden sind, wie etwa die Schweelöle aus den Braunkohlen der Thüringer Paraffinfabriken, so ist bekannt, dass die daraus abgeschiedenen »Gasöle« bei höherer Vergasungstemperatur ein ausserordentlich leuchtkräftiges Gas, etwa in der Menge und Qualität wie oben angeführt, liefern, ohne weitere Beimischung von Kalk oder Cockestaub, die auf den eigentlichen Leuchtgasbildungsprocess ohne Einfluss sind. Gegenüber den Behauptungen des Herrn Bäcker können wir uns nur den Anschauungen des Herrn Dr. Krämer (S. 878 d. Journ.) anschliessen, der dem Theer der Gasanstalten die Aussicht auf eine zweckmässige Verwendung als Material zur Leuchtgasgewinnung abspricht, und möchten empfehlen bei dem Streben nach einer besseren Verwerthung des Theeres von Versuchen in dieser Richtung abzusehen. Für manche Fälle mag es jedoch von Werth sein, die bereits vielfach vorgeschlagene Verwendung des Theers oder Theerpeches zur Vercokung magerer Kohlen oder Coke- und Kohlenstaub weiter zu verfolgen und Versuche in dieser Richtung dürften in vieler Beziehung lehrreich sein.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Zur Frage der Theerverwerthung.

An die beiden in No. 26 und 27 d. Journ. veröffentlichten Vorträge der Herren Dr. Krämer und L. Körting knüpfte sich nachfolgende Besprechung:

Herr Schiele (Frankfurt a. M.): Meine Herren! Ich möchte nicht gern in die vorgeschlagene Tagesordnung eingreifen, aber doch halte ich gerade diesen Augenblick für

Digitized by Google

geeignet, einen Antrag an die Versammlung zu richten, der mir in der Sache selbst von Wichtigkeit zu sein scheint. Ich möchte den geehrten Herrn Vorsitzenden bitten, mir ein paar Worte zu gestatten, um einen bezüglichen Antrag zu stellen, der später zur Discussion kommen kann.

Meine Herren! Sie haben von einem Theerconsumenten, Herrn Dr. Krämer gehört, wie nothwendig es ist, dass die Gasindustrie in Gemeinschaft mit den Theerdestillateuren vorgehen soll, um eine bessere Verwerthung des Theeres anzustreben. Dieses Hand in Hand gehen von Consumenten und Producenten gilt aber nicht blos in Bezug auf den Theer, sondern es gilt in Bezug auf alle diejenigen Nebenproducte, die wir sonst noch erzeugen und es gilt bei der Production des Ammoniakwassers, bei dem Verkaufe der Ammoniaksalze, es ist der Fall bei der ausgenutzten Reinigungsmasse, der Untersuchung des Gases auf seine einzelnen Bestandtheile und deren Beurtheilung. Es scheint mir daher wünschenswerth, und dieser Wunsch wird, wenn ich die Unterhaltung, die ich mit einigen Herren Collegen hatte, richtig verstanden habe, von Vielen getheilt, dass wir von Vereinswegen Vereinbarungen treffen, über die Methoden, welche bei der chemischen Untersuchung der in der Gasfabrikation vorkommenden Producte und Nebenproducte eingeschlagen werden sollen. Ich beantrage daher, dass der Vorstand beauftragt werden möge, diejenigen Gasanstalten, welche Chemiker angestellt haben, zu veranlassen, dass sie zu gemeinsamen Berathungen zusammentreten, vielleicht gelegentlich der Naturforscherversammlung, die im September in Wiesbaden stattfinden wird. Es soll Aufgabe dieser Chemiker sein, über die Methoden zu berathen, nach denen die chemischen Untersuchungen im Gasfache angestellt werden sollen. Die Differenzen, meine Herren, die ja so häufig zwischen uns und unseren Herren Abnehmern eintreten, beruhen sehr häufig auf Verschiedenheiten der chemischen Untersuchungsmethode. Es würde dadurch quasi eine wissenschaftliche Commission entstehen, an die wir uns dann vertrauensvoll wenden können, ebenso wie die Herren, die sich bereit erklärt haben, mit uns zusammen zu gehen. Ich habe den Antrag niedergeschrieben und will ihn dem Herrn Vorsitzenden übergeben.

Der Antrag wird nach der Pause zur Discussion gestellt und knüpfen sich daran folgende Bemerkungen.

Vorsitzender Herr A. Hegener: Ich erlaube mir, den Antrag des Herrn Schiele zu verlesen.

> »Der Verein wolle seinen Vorstand beauftragen, diejenigen Gasanstalten, in denen Chemiker thätig sind, zu veranlassen, Berathungen zu pflegen und Vereinbarungen zu treffen, über die Methoden, nach welchen die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen auszuführen sind.
>
> Zu diesem Zwecke wird eine Zusammenkunft dieser Chemiker etwa gelegentlich der Naturforscherversammlung in Wiesbaden in Aussicht genommen.«

Indem ich diesen Antrag zur Discussion stelle, möchte ich zunächst zur Erwägung geben, ob es der Sache nicht dienlicher sei, wenn etwa unter der besondern Betheiligung unseres Herrn Generalsecretärs, Prof. Dr. Bunte, eine Conferenz dieser Herren stattfinden könnte, die ad hoc einberufen und von ihm geleitet würde, etwa auch in Gegenwart des zukünftigen Vorsitzenden des Vorstandes, damit die Herren eine ganz bestimmte Directive erhalten. Ich weiss ja nicht, wie viele von den Herren technische Chemiker sind. Sie werden mir das aber wahrscheinlich bestätigen, dass die Ansichten über die Methoden dieser oder jener Art oft sehr weit auseinander gehen, so dass ich glaube, dass wir nur zu einem Resultat gelangen können, wenn wir eine solche ganz bestimmte Directive geben; und dafür, glaube ich, würde unser Herr Generalsecretär die geeignetste Person sein. Ich möchte also bitten, dass wir den Antrag in diesem Sinne verstehen und ersuchen, die weiteren Modalitäten dem Vorstande zu überlassen.

Herrn Dr. Bunte: Nach den eben gehörten Mittheilungen des Herrn Vorsitzenden darf ich mir wohl die Erklärung erlauben, dass ich selbstverständlich gerne bereit bin, den

Digitized by Google

auf mich fallenden Theil der Arbeiten zu übernehmen. Ich bin mit Herrn Schiele der Meinung, dass es sehr wünschenswerth ist, eine Einheitlichkeit bezüglich der chemischen Untersuchungsmethoden, welche im Betrieb der Gasanstalten angewendet werden, anzustreben und es wird dieser Wunsch wohl allgemein getheilt werden. Gleichwohl verkenne ich nicht die Schwierigkeiten, die schon von dem Herr Vorsitzenden angedeutet worden sind. Ich glaube aber, dass es nothwendig ist, einmal den Anfang zu machen, und ich würde eine solche Zusammenkunft der Chemiker verschiedener Gasanstalten zum Zweck des Meinungsaustausches auf Grund eines vorläufigen Programmes für den Anfang einer sehr ersprieslichen Thätigkeit der specifisch chemisch gebildeten Gastechniker in der bezeichneten Richtung halten. Ich glaube, dass es wünschenswerth ist, gerade die chemische Seite der Gasindustrie auszubilden, und ich halte den hier vorgeschlagenen Antrag für eine Anregung, in diesen Weg hineinzukommen. Ich möchte also den Antrag des Herrn Schiele mit der Erläuterung des Herrn Vorsitzenden empfehlen und zu gleicher Zeit meine Bereitwilligkeit erklären, die Angelegenheit in die Hand zu nehmen.

Der Vorsitzende bringt hierauf den Antrag nochmals zur Verlesung und schlägt vor, den zweiten Theil desselben fallen zu lassen. Nach einigen weiteren Bemerkungen der Herren Haase, Schiele und Bunte in demselben Sinne wird der Antrag in folgender Fassung angenommen:

»Der Verein wolle seinen Vorstand beauftragen, diejenigen Gasanstalten, in denen Chemiker thätig sind, zu veranlassen, Berathungen zu pflegen und Vereinbarungen zu treffen über die Methoden, nach welchen die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen auszuführen sind.«

Herr B. Körting (Hannover). Herr Dr. Krämer hat einer neueren Verwerthung des Theers keine Erwähnung gethan, welche ganz besonders berufen scheint, die Aufmerksamkeit der Gasproducenten auf sich zu ziehen, und welche eigentlich die natürlichste Verwendung in Gasanstalten ist, nämlich die Verarbeitung auf Leuchtgas. Es ist doch naturgemäss die Hauptaufgabe der Gasanstalten, aus ihrem Rohmaterial möglichst wenig Abfallstoffe, zu denen doch der Theer gehört, zu produciren. Für den Fall, dass diese Verwerthung hier nicht zur Sprache gekommen sein sollte, hat Herr Gasdirector W. Bäcker in Budweis mich gebeten, seines Systems der Vergasung des Theers zu gedenken und mir zu diesem Behufe ein langes Promemoria übersandt, auf dessen Verlesung ich bei der Kürze der Zeit verzichten muss, aus dem ich deshalb nur das Allerwichtigste hervorheben will, ohne jedoch eine Garantie für die Genauigkeit der von Herrn Bäcker gegebenen Zahlen übernehmen zu können.

Herr Bäcker hat lange vergeblich experimentirt, da er bei Destillation des Gastheers unter den verschiedensten Temperaturen und sonstigen Verhältnissen fast ausschliesslich solche Gase erhielt, die nach erfolgter Abkühlung sich weiter condensirten. Endlich kam er auf den Gedanken Kalkmehl oder Cokemehl so in die Retorte zu bringen, dass die Destillationsproducte dieselben durchziehen mussten. Aber auch dieses Verfahren blieb so lange erfolglos, bis die genannten Stoffe aufs innigste gemischt mit Theer in die glühende eiserne Retorte eingeführt wurden. Dann ist, wie Herr Bäcker angiebt, das Product ein schönes permanentes Gas und in einem Stück zusammengebackene Coke gewesen.

Die Einführung des Gemisches, welches nach seinen jüngsten sehr eingehenden Versuchen am besten aus Theer, Cokemehl und Cokegries besteht, geschieht ohne jegliche Belästigung in sehr einfacher Weise durch ein einzölliges schmiedeisernes Rohr, welches oben mit Trichter und unten mit einem Abschlusshahn versehen ist und zwar in Intervallen von 30 bis 60 Minuten. Die in gewissen Mengen sich immer noch bildenden Theeröle werden in Gemeinschaft mit dem Theer einer neuen Destillation unterworfen.

Herr Bäcker rechnet in Bezug auf die Rohmaterialien die Rentabilität seines Verfahrens unter der Prämisse, dass der Theer pro 100 kg M. 3, die Kohlen M. 2 kosten, in folgender Weise: 100 kg Theer geben 55 cbm Gas zu 25 Kerzen und 25 kg Coke à 1,6 Pf.

= 40 Pf.; somit kosten 1375 cbm Kerzen (M. 3 — 40 Pf.) = M. 2,60, also für 1 Pf. etwa erhält man 5¼ cbm Kerzen.

100 kg Kohlen ergaben 29 cbm Gas zu 16 Kerzen = 464 cbm Kerzen und 50 kg Coke à 1,6 Pf. = 80 Pf.; somit kosten 464 cbm Kerzen (M. 2 — 80 Pf.) = M. 1,20. Also erhielte man für etwa 1 Pf. 4 cbm Kerzen Kohlengas.

Ausserdem soll man das gleiche Quantum der in Form von Cokemehl und Cokegries in die Retorte eingeführten Abfallcoke als Coke bester Qualität (Stückcoke) aus der Retorte zurückerhalten, wobei nach Abzug des Mahllohns noch ein Gewinn von 55 Pf. pro 100 kg Coke sich ergibt.

Herr Schiele. Ich wollte mir erlauben, den Herren einige Zeichnungen vorzulegen, die in Bezug auf die Theerverbrennung interessant sind. Sie haben durch Herrn L. Körting erfahren, dass wir den Theer in eigenthümlicher Weise in die Generatoren einführen; es ist bei mir die Schwierigkeit vorhanden, dass der Theer ausserordentlich paraffinhaltig ist, bei den Versuchen werden merkwürdiger Weise die Oefen sehr stark angegriffen, wie das bei anderen Theeren nicht der Fall gewesen ist. Ich musste eine grosse Menge stark überhitzter Luft zuführen, um die Russ- und Rauchbildung zu vermeiden. Wir haben nun Versuche angestellt, die noch fortdauern, bei denen die Oefen in ganz ausserordentlicher Weise zerstört wurden, so dass die Theerverbrennung sehr theuer wird, weil die Oefen in der Hälfte der Zeit und in noch kürzerer unbrauchbar werden; besonders leiden die mittleren Retorten. (Redner gibt zur Erläuterung Zeichnungen und Photographien herum, welche zeigen, dass die dem intensiven Feuer ausgesetzten Steine und Retorten weich geworden und endlich zusammengeschmolzen sind.) Die im Lauf der Versuche gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass zur Vermeidung dieser Uebelstände die Verbrennungsluft kälter sein muss und diesen Erfahrungen entsprechend wird die Construction der Oefen nun eingerichtet.

Ich möchte weiter nur noch bemerken, dass auch bei mir, bezüglich des Heizmaterialverbrauches das Verhältniss 5 Coke zu 4 Theer während der letzten Jahre constant gewesen ist. Dabei will ich noch weiter bemerken, dass ich mit den Liegel'schen Generatoren — ich war ja der erste, der sie eingeführt hat — ganz genau dieselben Resultate erzielt habe, wie mit den Münchener Generatoren, die in jeder Beziehung sehr empfehlenswerth sind und den Vorzug verdienen. Ich habe Vergleiche mit diesen beiden Oefen angestellt. Die Liegel'schen Oefen werden in den eigentlichen Generatoren stark zerstört, weil die Steine, selbst wenn man die besten nimmt, etwas weich werden, während die Münchener absolut im Unterbau fest bleiben. Ich habe jetzt Oefen im Gange, die 3 Jahre im unausgesetzten Betriebe sind, und es ist nicht ein einziger Stein weich geworden. Die Retorten sind heute noch im dritten Jahre genau so gut und können zum Betrieb benutzt werden, als damals, wie ich sie bekam. Den Heizmaterialverbrauch habe ich ganz gleich zu stellen, auch in Bezug auf die Theerverbrennung, denn ich habe beide für die Theerverbrennung benutzt. Was dagegen die Haltbarkeit der Retorten betrifft und die Feuerung, überhaupt die Anlage der Generatoren, so verdienen die Münchener ganz entschieden vor allen, was mir bekannt geworden ist, den Vorzug. Das feuerfeste Material habe ich von verschiedensten Seiten bezogen und kann keinem von diesen Materialien einen Vorzug vor dem andern einräumen. Ein solcher ist thatsächlich nicht vorhanden. Die besten Nummern sind eben am dauerhaftesten, und wer billige Nummern verwendet, der mag sehen, wie er mit seinen Oefen fertig wird. Mit den guten Nummern, mit den garantirten Steinen, können Sie machen, was Sie wollen; sie sind eben so gut wie die Stettiner, die vollkommenes Lob ebenso verdienen wie die anderen.

Nachdem das Wort nicht weiter gewünscht, wird die Discussion über Theerverwerthung geschlossen.

(Fortsetzung der Verhandlungen folgt.)

Digitized by Google

Zur Frage der Theervergasung[1]).

Von W. Bäcker in Budweis.

Obwohl ich schon früher kurze Daten über die Herstellung von Leuchtgas und Coke aus Theer gegeben habe, so sei hier der Vollständigkeit wegen wiederholt, dass 100 kg Theer mit 100 kg Cokemehl gemischt 50 bis 60 cbm Gas von etwa 30 Lichtstärken geben und ausserdem 120 bis 125 kg Coke bester Qualität; also solcher, welcher sich für Eisengiessereien eignen dürfte.

Wenn man weiter 100 kg Theer mit 100 kg Kalkmehl mischt, aus Kalkhydrat, so erhält man 100 cbm Gas von 30 Lichtstärken und als Rückstand kohlensauren Kalk mit Coke. Dieser Rückstand kann wahrscheinlich auch verwerthet werden durch Ausbrennen und Regeneration mit Wasserdampf.

Es lässt sich also annehmen, dass aus 100 kg Theer 50 cbm Gas und 20 bis 25 kg Coke entstehen. In Folge des Cokemehlzusatzes vermehrt sich der Cokegewinn entsprechend von 20 auf 120 kg.

Wird Kalk als Zusatzmittel angewendet, so steigt der Gasgewinn von 50 cbm auf 100 cbm. Im ersteren Falle verbindet sich wahrscheinlich der Kohlenstoff der Coke mit dem Wasserstoff des Theeres, im anderen umgekehrt der Kohlenstoff des Theeres mit dem Wasserstoff des Kalkes.

Jedenfalls sind die Ergebnisse so günstig, dass, wenn auch der Rückstand bei dem Kalkzusatz als werthlos angenommen würde, das Theergas, oder man kann auch sagen das Coke- oder Kalkgas, an vielen Orten Eingang finden wird, und um so eher, als wir ja für die ganze Theerproduction keine Verwendung haben. Denn die Theerfeuerung hat keine Berechtigung und ist auch nicht mehr zeitgemäss, schon deshalb, weil dabei ein Gas von minderer Leuchtkraft aus der Kohle producirt wird und man jenes Material, welches ein intensiv leuchtendes Gas gibt, zur Unterfeuerung verwendet. Im Gegentheil ist es eher zu erwarten, dass wir mit Kohlengas den Ofen heizen und Theergas erzeugen und verkaufen.

Nun gestatte ich mir im Allgemeinen auf den Vorgang bei der Theergaserzeugung zurückzukommen. Nach meiner Ansicht hat es eine weitgehende Bedeutung für unser ganzes Beleuchtungs- und Beheizungswesen, wenn, wie hier erwiesen ist, dass man flüssige und feste Körper, wenn sie nur innig gemischt sind, zu den entsprechenden Verbindungen zwingen kann, und das gilt auch für feste Körper unter einander, sobald sie pulverisirt und gut gemengt werden. Ein wenig Coke- oder Kohlenstaub genügt, um ein schwach leuchtendes Gas so weit aufzubessern, dass es in gewöhnlicher atmosphärischer Luft nicht mehr vollkommen verbrennt.

Das was wir bisher aus der Kohle an Gas gezogen haben, ist nur der Abfall. Der eigentliche Leuchtstoff steckt in dem Theer und der Coke. Es wurden zwar schon früher von anderer Seite Versuche gemacht, den Theer zu vergasen, indem man denselben auf glühende Kohle oder Coke leitete, aber schlechte Resultate erzielte. Das ist aber auch leicht erklärlich, da man doch nicht annehmen kann, dass sich die Theerdämpfe mit Stücken von Kohle oder Coke verbinden können.

Diese Verbindung kann eben nur stattfinden, wenn die Zusatzmaterialien fein gemahlen sind und mit dem Theer innig gemischt werden.

Die erzielten Resultate sind ganz zufriedenstellend, jedoch darf man nicht glauben, dass nun die Sache gar zu leicht geht. Es hat im Gegentheil viel Mühe und Nachdenken und Experimente erfordert, um die Natur und das Verhalten des Theeres und des Theeröls zu erkennen und die richtigen Wege zu finden. So einfach wie die Kohle lässt sich der Theer nicht behandeln und werde ich hier einige Schwierigkeiten berühren. Zunächst zeigte

[1]) Dem Wunsche des Herrn Bäcker entsprechend, geben wir der obigen Mittheilung Raum, verweisen jedoch bezüglich unserer Stellung zu dem Inhalt auf die Rundschau in dieser Nummer.

D. Red.

Digitized by Google

sich der Uebelstand, dass die ausser den permanenten Gasen sich bildenden Theer- und Oeldämpfe die Eigenschaft haben, sich leicht in Russ zu verwandeln und die Rohre zu verlegen. Um das zu vermeiden, darf das sog. Steigrohr nicht nach aufwärts, sondern es muss abwärts in die Vorlage führen, da bei aufsteigendem Rohr das Oel und die Dämpfe in Folge der Abkühlung zurück in die Retorte gelangen und hier Unheil anrichten. Bei dem abwärts leitenden Rohre mit tief liegender Vorlage bleiben dagegen diese Producte in der Vorlage und können nicht wieder zurück in die Retorte. Es muss noch erwähnt werden, dass diese Condensationsproducte ebenso behandelt werden wie der Theer, nämlich mit Mehl gemischt und wieder in die Retorte geleitet. Besser wäre es allerdings, wenn man dem Theer gleich soviel Mehl beigeben könnte, dass gar keine Condensationsproducte entstehen, aber das ist mir bisher nicht gelungen. Bei dieser Gelegenheit sei auch noch erwähnt, dass die Oele leicht alle Dichtungen durchdringen, und müssen deshalb die letzteren sehr gut hergestellt werden. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass bei Erzeugung von Cokegas sich leicht Graphit oder Coke an der Retortenwand bildet. Das lässt sich jedoch ziemlich vermeiden, wenn man nach dem Entleeren der Retorte etwas Cokegries einstreut. Bei Kalkgas bildet sich dagegen kein Ansatz.

Dann ist die Feuerung sorgfältig zu überwachen, damit die Hitze einerseits stark genug ist und andererseits doch nicht so hoch steigt, dass die Retorten beschädigt werden. Diese Schwierigkeiten lassen sich jedoch alle überwinden, auch wird die Mehrarbeit, welche die Theergaserzeugung erfordert, weit aufgewogen durch die günstigen Resultate. Denn vor allen Dingen handelt es sich darum, den Theer in rationeller und zeitgemässer Weise zu verwerthen, ebenso die bisher werthlosen Mengen von Kohlen- und Cokestaub, und das wird hier vollkommen erreicht.

Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases [1]).

Von G. Lunge.

Ueber das so häufig, wenn auch mit Unrecht als eine ganz neue amerikanische Erfindung hingestellte Wassergas sind seit einigen Jahren von verschiedenen Seiten so ausserordentlich starke Lobpreisungen als »Brennstoff der Zukunft« ausgesprochen worden, dass gewiss so mancher Techniker gerade deshalb ein gewisses Misstrauen dagegen gefasst hat. Auch der Erfolg der im Jahre 1881 in Frankfurt angestellten, weiter unten zu erwähnenden Versuche war keineswegs ein so glänzender, dass es hätte geboten scheinen können, aus einer abwartenden Stellung herauszutreten. In der jüngsten Zeit hat sich aber die Sachlage erheblich geklärt, und wir vermögen jetzt vielleicht zu einer richtigeren Werthschätzung des Wassergases zu gelangen.

Schon jetzt sei es gesagt, dass das Wassergasverfahren in der Ausbildung, welche es in Amerika erfahren hat, sich als für unsere Verhältnisse wenig tauglich erwiesen hat, und dass seine Weiterentwicklung wesentlich deutschen Fachmännern zu danken ist, theils durch genaueres Studium und Aufdeckung vorhandener Mängel, theils durch erhebliche Modificationen der Apparate selbst. Letzteres ist namentlich bei der Einrichtung der Wassergasapparate in der Fabrik von Schulz, Knaudt & Co. in Essen geschehen, welche zu der Bildung der »Europäischen Wassergasgesellschaft« geführt hat. Man muss anerkennen, dass die Abhandlung des Ingenieurs der Gesellschaft, Herrn E. Blass [1]), in welcher die Essener Apparate genau beschrieben und beleuchtet sind, sich von Uebertreibungen und schiefen Darstellungen durchaus frei hält, und dass die kleinen Rechnungsirrthümer, welche ich in derselben später nachweisen werde, nicht von Bedeutung für das Wesen der Sache sind. Nachdem ich mich in Essen und Winterthur über den praktischen Betrieb der Wassergasapparate persönlich unterrichtet habe, glaube ich manchem Fachgenossen einen Dienst zu leisten, wenn ich den jetzigen Stand dieser Angelegenheit in unparteiischer Weise darzulegen suche. Wenn ich mich dabei öfters gegen die noch immer häufig auftretenden Uebertreibungen des Werthes des Wassergases wenden muss, so liegt das in der Sache selbst.

In dieser Beziehung hat die Broschüre eines hochachtbaren Gelehrten und ausgezeichneten Theoretikers, Prof. Al. Naumann: »Die Heizungs-

[1]) Nach einem vom Verf. zur Verfügung gestellten Separatabdruck aus »Chem. Industrie«.

[1]) D. Journ. 1886 S. 224.

Digitized by Google

frage« (Giesen 1881) zu so manchen Irrthümern Veranlassung gegeben. In diesem Schriftchen hat Naumann den Werth verschiedener Gasheizungsmethoden durch rein theoretische Berechnungen mit einander verglichen, ohne sich mit den in der Praxis wirklich eintretenden Verhältnissen zu befassen. Er hat aber seine theoretischen Grundlagen, wie ich unten zeigen werde, nicht überall richtig gewählt und kam deshalb zu einem sehr anfechtbaren Schlusse, nämlich dem, dass das Wassergas dem Generatorgas im Verhältniss von 92 oder gar 100 zu 79,5 überlegen sei. Diese, nach meiner Ansicht unter den wirklich obwaltenden Verhältnissen durchaus irrige Annahme wird nun seitdem auf Naumann's Autorität, aber gewiss ohne dessen Willen, in populären oder selbst in fachtechnischen Aufsätzen häufig als unumstössliche Thatsache hingestellt. Es scheint mir deshalb nöthig, die Sache auch von einer anderen Seite zu beleuchten, was gewiss von jenem ausgezeichneten Forscher selbst nur gebilligt werden wird, dessen neuere in Gemeinschaft mit Pistor angestellte Untersuchungen[1]) gerade die ersten wissenschaftlich experimentellen und mithin grundlegenden über das Wassergas sind.

Unter dem Worte »Wassergas« werden noch immer zwei von einander ganz verschiedene Arten von Heizgas zusammengeworfen. Eigentlich sollte man so nur das Gemenge von (theoretisch) gleichen Raumtheilen Kohlenoxyd und Wasserstoff nennen, welches bei der Einwirkung von Wasserdampf auf glühenden Kohlenstoff bei genügend hoher Temperatur entsteht, und dem in der Praxis natürlich stets noch kleine Mengen von anderen Gasen (Kohlensäure, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Siliciumverbindungen etc.) beigemengt sind. Dann versteht man aber wieder unter »Wassergas« häufig ein Generatorgas, dem durch Einführung von Wasser oder Wasserdampf eine erhebliche Menge (10 bis 15 Raumtheile) Wasserstoff beigemengt ist, wie ein solches nach dem Verfahren von Schilling und Bunte in München, in dem Wilson'schen und Dowson'schen Generator, den neueren Formen des Siemens'schen Generators und sonst erzeugt wird. So weit ich diese »Halbwassergasgeneratoren«[2]), wie ich sie nennen möchte, in ihrer Herausbildung verfolgen kann, war dabei die Absicht der Erfinder ursprünglich die, den Betrieb gewöhnlicher Kohlenoxydgeneratoren durch Verhütung des Schlackens der Kohlenasche weniger mühsam und ökonomischer zu gestalten. Das Wasser, welches natürlich sofort verdampft, verhindert durch Temperaturerniedrigung das Zusammenbacken der Kohlenasche und die zu schnelle Zerstörung der unteren Theile des Generators, so dass die Asche bequem entfernt werden kann. Allerdings erkannten Bunte und Schilling sofort den Nutzen, welcher hierbei durch die, auf Kosten eines sonst durch Ausstrahlung verloren gehenden Wärmeüberschusses verlaufende Reaction zwischen Wasser und Kohlenstoff (unter Bildung von CO und H) entsteht. Bei zu starker Temperaturerniedrigung, also bei Zufuhr von zu viel Wasserdampf würde freilich der Nachtheil eintreten, dass die Reaction nach der Gleichung $C + 2\,H_2O = CO_2 + 2\,H_2$ eintritt. Naumann und Pistor haben gezeigt, dass dies von etwa 500° ab geschieht, während bei zunehmender Temperatur die Reaction $C + H_2O = CO + H_2$ eintritt und bei 1000 bis 1200° vollständig ist. Schon früher war Bunte[1]) von anderer Grundlage aus zu demselben Resultate gelangt, indem er zeigte, dass die erstere der obigen Reactionen bei geringerem Wärmeverbrauch als die zweite stattfindet, dass also letztere nur bei höherer Temperatur und grösserer in den Kohlen aufgespeicherter Wärmemenge eintreten kann. Daher entsteht auch beim ersten Einblasen von Wasserdampf in die glühende Kohlenmasse des Essener Generators neben CO gar keine CO_2, aber nach wenigen Minuten schon mehrere Procent, nach 20 Minuten 12,5 % CO_2, auf 16,5 % CO. Da nun aus hier nicht erst zu entwickelnden Gründen die Kohlensäurebildung bei jedem Heizgasprocesse als ein schädlicher Vorgang aufzunehmen ist, und bei noch weiterem Sinken der Temperatur der Generator ganz zu functioniren aufhört, so kann man mit der Zufuhr von Wasser nicht über eine bestimmte Grenze gehen. Nach den Münchener Versuchen[2]) wäre es zweckmässig, auf je 1 kg vergasten Kohlenstoff nicht unter 0,7 und nicht über 0,8 kg Wasserdampf zuzuführen; unterhalb dieser Grenze tritt noch immer Schlackenbildung und Verstopfung des Rostes ein; über 0,8 aber entsteht zu viel CO_2. Man kann diese Versuche so ausdrücken, dass die günstigste Reaction durch die Gleichung:

$$2\,C + O + H_2O = 2\,CO + H_2$$

dargestellt werde, welche auf 24 C : 18 H_2O, also auf 1 Theil C : 0,75 Theile Wasserdampf verlangt; hiernach müsste gerade so viel Sauerstoff durch den Wasserdampf als durch die Primärluft geliefert werden. Doch stellt sich die Sache in der Praxis ziemlich anders, denn während obige Formel einem

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1885 S. 1647, 2724, 2894.

[2]) Bunte nennt dieses Gas »Generator-Wassergas«. Ich ziehe den Ausdruck »Halbwassergas« vor, da auch bei dem eigentlichen Wassergas »Generatoren« zur Anwendung kommen.

[1]) D. Journ. 1881 S. 524.

[2]) Bunte, d. Journ. 1879 S. 147.

Gase von 40,9% CO, 20,4% H und 38,7% N entspricht, bekommt man nach Schilling und Bunte (1880) in München im Mittel ein Gas von folgender Volumzusammensetzung:

8,6 CO_2, 20,6 CO, 15,0 H, 55,8 N.

Vom Gase des Wilson-Generators gibt Wilson selbst[1]) folgende Analyse:

4,00 CO_2, 26,89 CO, 11,55 H, 1,45 CH_4, 56,11 N,

welche wohl für eine wirkliche Durchschnittsanalyse in Bezug auf den Kohlensäuregehalt etwas zu günstig gefärbt sein wird. Nach Stoeckmann[2]) hätte das Wilson-Gas folgende Durchschnittszusammensetzung:

6 CO_2, 21 CO, 2 CH_4, 7,5 H, 4,5 H_2O, 59 N.

Bei dem Dowson-Generator (engl. Pat. No. 3406 von 1883) wird von vornherein mit überhitztem Wasserdampf gearbeitet; die Ueberhitzung geschieht durch eine besondere Feuerung, während die Dampferzeugung in einem den Generator umgebenden Wassermantel vor sich geht, welcher unten mit dem einen Ende und oben mit dem anderen Ende der zur Ueberhitzung dienenden Rohrspirale in Verbindung steht Aus letzterer strömt also ein Theil des Dampfes immer wieder in den Mantel zurück, während ein anderer mittels eines Injectors zugleich mit der dadurch angesaugten Luft in den Generator eingepresst wird. Eine Analyse dieses Gases ist mir nicht bekannt; es wird kaum sehr von dem Münchener oder dem Wilson-Gas abweichen. Alle diese »Halbwassergase« concurriren nur mit dem gewöhnlichen Generatorgas, dem »Siemens-Gas«, wie man es auch nennt, und können bestenfalls einen kleinen Vortheil durch Zersetzung von Wasser auf Kosten von sonst verlorener Ausstrahlungswärme beanspruchen, suchen und finden aber ihren wesentlichen Vortheil in der leichteren Bedienung des Generators. Da solches Gas ein wenig concentrirter als das Siemens-Gas ist, so eignet es sich namentlich auch zur Speisung von Gaskraftmaschinen. Namentlich das Dowson-Gas wird in England und auch schon ziemlich viel auf dem Continente zum Betriebe von Otto-Maschinen gebraucht, und wird behauptet, dass man dabei selbst grosse Maschinen mit nicht grösserem Aufwand an Brennmaterial als bei Anwendung von Dampfkesseln und Dampfmaschinen bester Construction betreiben könne. Selbst wenn dem so wäre, so bleibt zu bedenken, dass man bei den Dowson-Generatoren an die Anwendung von Anthracit oder mindestens von Coke gebunden ist, also an eine allgemeine Verdrängung der gewöhnlichen Dampfmaschinen hierbei nicht zu denken ist.

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1883 S. 458.

[2]) Citirt von Blass, s. unten.

Das Wilson- oder Dowson-Gas wird nun häufig, aber durchaus irrig, schon als »Wassergas« bezeichnet. In der That entsteht ein dem obigen durchaus ähnliches Gas, wenn man das wirkliche Wassergas des Essener Apparates mit dem beim Heissblasen erzeugten Generatorgase (von dem etwa 4 cbm auf 1 cbm Wassergas kommen) mischt. Dieses »Mischgas«, das also nur ein Fünftel Wassergas enthält, und welches ich eben als »Halbwassergas« bezeichnen würde, enthält nach Blass 30,8 CO, 11,2 H, 2,2 CO_2 und 55,2 N. Da man aber ein solches Gas auf dem sehr viel einfacheren Wege der nassarbeitenden gewöhnlichen Gasgeneratoren erhält, so sieht man nicht ein, wozu man dafür den kostspieligen Wasserapparat, mit seinem viel complicirteren, intermittirenden Betriebe anlegen soll[1]).

Zur Darstellung von »Mischgas« wird man das nach meiner Ansicht wirklich nie thun, sondern wird einen Wassergasapparat nur anlegen, wo man das eigentliche Wassergas für sich auffangen und benutzen will.

Hiermit ist es eigentlich schon ausgesprochen, dass das wirkliche Wassergas, im Gegensatz zu dem Generatorgase, zu dem auch das »Halbwassergas« zu rechnen ist, nicht dazu bestimmt sein kann, die möglichst vollständige quantitative Ausnutzung des Brennwerthes der Kohle als Eigenzweck herbeizuführen, dass man vielmehr seine eigentliche Nutzanwendung anderswo suchen muss.

Schon eine theoretische Betrachtung führt, bei richtiger Grundlage, zu dem Schlusse, dass die Heizkraft des Brennstoffes durch die Darstellung von (eigentlichem) Wassergas nicht am günstigsten ausgenutzt wird. Natürlich dürfen wir das Wassergas nicht mit der directen Verbrennung von Kohle auf einem Roste vergleichen, wobei ein grosser Luftüberschuss und in Folge dessen ein entsprechender Wärmeverlust in den unvollständig ausgenutzten Feuergasen unvermeidlich ist. Die einzig richtige Vergleichung ist diejenige mit dem Gase aus gewöhnlichen Generatoren. Der Einfachheit wegen wollen wir nur das eigentliche Siemens-Gas betrachten, und wollen hier von dessen nie fehlendem Gehalt an Wasserstoff, Methan u. dgl. absehen, also wie es auch Naumann thut, die Berechnung auf ein theoretisches Generatorgas von 34,7 Raumprocent CO und 55,3 N stützen. Die Erzeugung und Verwendung eines solchen Gases bedeutet ja weiter nichts, als dass wir die Verbrennung von C zu CO_2 nicht auf einmal, sondern in zwei Stadien vollziehen, nämlich

[1]) Vgl. hierzu d. Journ. 1886 No. 8 S. 221 Rundschau. (D. Red.)

Digitized by Google

1. $C + O = CO$, 2. $CO + O = CO_2$, was aber den ausserordentlich wichtigen Unterschied ausmacht, dass man nicht, wie bei der directen Verbrennung der festen Kohle zu Kohlensäure, mit grossem Luftüberschuss zu arbeiten braucht, sondern bei der Verbrennung des Kohlenoxyds mit einer der theoretischen nahe kommenden Luftmenge auskommt, welche jedenfalls nicht grösser als beim Wassergas ist; kommt man ja schon längst bei guten Gasfeuerungen auf Rauchgase mit durchschnittlich 18 Vol.-% CO_2, und erleidet also den kleinstmöglichen Verlust durch die mit den Rauchgasen fortgehende Wärme.

Nun behauptet zwar Naumann (S. 71 u. 95), dass bei der Vergasung der Kohle im gewöhnlichen Gasgenerator schon der Theorie nach ein Wärmeausfall von 29,5% stattfinde, während er beim Wassergase 92% und unter Umständen (s. später) sogar 100% annimmt; das ist gerade der Grund, weshalb er das Wassergas als weit über dem Generatorgase stehend, ansieht. Er nimmt nämlich an, dass sämmtliche bei der Verbrennung von C zu CO entstehende Wärme verloren gehe. Dieser Verlust wäre noch viel schlimmer, als er von Naumann hingestellt wird, wenn man ein wirkliches Generatorgas nimmt, z. B. das von Bunte[1]) erwähnte, von Schlitzgeneratoren stammende, mit 4,5% CO_2 und 25,7% CO neben ganz wenig H, und man käme dann auf das erschreckende Resultat, dass beinahe die Hälfte des Heizwerthes der Kohle durch die Vergasung verloren wäre — freilich nur bei der von Naumann gemachten, für die Praxis ausser Betracht fallenden Annahme, dass das Generatorgas vor der Verwendung auf die Temperatur der umgebenden Luft abgekühlt werde. Diese Art der Berechnung passt also nur für den, wohl von keinem Praktiker heutzutage ernstlich in Betracht gezogenen, Fall, dass man gewöhnliches Generatorgas ebenso, wie es allgemein mit Retortenleuchtgas geschieht, in einer Centralfabrik darstellen und weit entlegenen Abnehmern durch Rohrleitungen zuführen wollte. Dann würden allerdings nicht nur die in der Reaction C zu CO ausgegebenen 29,5% der Gesammtheizkraft, sondern in Wirklichkeit wohl eher 50% durch Abkühlung des Gases verloren gehen. Theilweise passte eine ähnliche Berechnung auch noch für die ersten Siemens-Generatoren mit ihren langen oberirdischen Eisenkanälen, in denen das Gas sich stark abkühlen musste und sollte. Heute aber setzt man allgemein die Gasgeneratoren möglichst nahe an die Stelle, wo das Gas verbrannt werden soll, und baut sie am liebsten gleich in den Verbrennungsofen hinein. Dann geht das Generatorgas noch ganz heiss (selbst bei den mit so viel Wasser arbeitenden, und durch die starke Kohlensäurebildung ziemlich kalten Gang anzeigenden Münchener Generatoren fand Bunte 1150°) in den Verbrennungsraum ein, und verliert man nur unbedeutend mehr Wärme als bei der directen Verbrennung, nämlich nur so viel, als die wegen des grösseren Umfanges des Generators etwas vermehrte Ausstrahlung des Feuerraums beträgt. Da man dies aber durch dickere Wände, oder Vorwärmung der Luft in denselben, vollständig compensiren kann, so hat man bei der heutigen Construction der Gasgeneratoren kein Recht, nur die 68370 bei Verbrennung von CO zu CO_2 entstehenden Calorien in Rechnung zu ziehen, sondern muss theoretische Betrachtungen auf die vollen 96960 Calorien begründen. Am allerwenigsten haben Verfechter des Wassergases die Berechtigung, die durch Ausstrahlung aus dem Generator resp. der Gasleitung verlorenen Calorien dem gewöhnlichen Gasgenerator in das »Soll« zu schreiben, wenn sie nicht gleichzeitig mit einem noch viel höheren Betrage auch das Wassergas belasten, dessen Apparat mit seinen Regeneratoren ja eine viel grössere Ausstrahlungsfläche als jener besitzt. In der That beobachteten Schilling & Bunte beim Münchener Generator nur einen Verlust von 5% der ganzen beim Gasmachen entwickelten Wärme, während Bunte für den Strong-Quaglio'schen Wassergasapparat das Minimum des Ausstrahlungsverlustes allein auf 11% berechnet, wozu dann, wie wir sehen werden, noch weit mehr anderweitige Verluste kommen.

Es ist daher völlig unzulässig, für das Generatorgas zur theoretischen Berechnung von dessen Nutzleistung anzunehmen, dass dasselbe auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt werde, und aus diesem Grunde einen Verlust von 29,5% an Heizkraft herauszurechnen, da dies auf einer bei keiner gegenwärtigen Anwendung des Generatorgases auch nur entfernt zutreffenden Annahme beruht, während man andererseits jeden analogen Verlust beim Wassergas vollständig übergeht. Hiermit macht man ja, wenn auch stillschweigend, die völlig widersinnige Annahme, nicht nur, dass die Erzeugung von Wassergas ohne Verlust an Wärme durch Ausstrahlung aus dem Apparat vor sich gehe, sondern auch, dass die von dem Wassergase aus dem Kohlenschacht mitgenommene Wärme vollständig ausgenutzt werde, wovon man aber äusserst weit entfernt ist! Bei dem Strong'schen Apparate, welcher mit beiderseitigen Regeneratoren versehen ist, verlässt das Wassergas den Apparat mit 500°, das Heizgas mit 660°, wie die Frankfurter Versuche zeigten, und in Essen verlässt das Wassergas gar den Schacht mit 1300°, welche Wärme durch den Ringkühler und den Wascher (Scrubber)

[1]) D. Journ. 1879 S. 153.

mit Aufwand von Kühlwasser, also noch dazu mit besonderen Kosten, entfernt werden muss!

Man darf also doch nicht zur Vergleichung der beiden Heizungsmethoden eine Theorie anwenden, welche mit ungleichem Maasse misst, nämlich in dem einen Falle einen Abkühlungsverlust als total annimmt, wo er in Wirklichkeit sehr gering ist, und im anderen Falle, wo der Abkühlungsverlust in Wirklichkeit sehr gross ist, ihn ganz und gar ignorirt. Hierdurch allein schon erledigt sich die Naumann'sche Vergleichung beider Heizarten.

Wenn man den gleichen Maassstab anlegt, so muss man, da bei allen praktisch vorkommenden Fällen das Generatorgas möglichst heiss, d. h. fast ebenso heiss als die Feuergase von Rostfeuerungen, zur Verwerthung kommt, demselben für den Zweck der theoretischen Vergleichung mit Wassergas den vollen ursprünglichen Heizwerth der Kohle beilegen. Das Wassergas würde selbstredend, da man ja als einzige krafterzeugende Substanz wiederum die Kohle verbraucht hat, genau denselben Heizwerth haben, indem die bei seiner Erzeugung verbrauchte Wärme sich in dem Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff als potentielle Wärme wiederfindet, wenn nicht ein anderer Umstand hinzukäme, welchen jede Theorie berücksichtigen muss, nämlich der, dass in allen in der Wirklichkeit vorkommenden Fällen das Wasser in den Process in flüssiger Form eingeführt wird, denselben aber in den Rauchgasen in Dampfform verlässt, dass also beim Wassergas die latente Wärme des Wasserdampfes einen schon der Theorie nach unvermeidlichen, zu allen anderen mehr zufälligen Verlustquellen hinzukommenden Wärmeverlust von 8% verursacht. Der reinen Theorie nach also ist der Wärmeeffect des Wassergases nur 92% von dem des verbrannten Kohlenstoffes, wie er sich ohne Ausstrahlungsverlust auch noch beim Generatorgas zeigen würde. Wenn Naumann (S. 95) den Umstand, dass »bei der gewöhnlichen Ausführung von Verbrennungen für Zwecke der Heizung und Arbeitsleistung« das aus dem Wasserstoff des Heizmaterials entstandene Wasser nicht in flüssiger, sondern in Gasform weggeht, und dadurch seine Vergasungswärme mit sich fortführt, einen »zufälligen« nennt und gleich darauf dem Techniker oder Erfinder die Aufgabe stellt: »Demnach ermögliche man bei der Wassergasheizung die Ausscheidung von flüssigem Wasser innerhalb des zu heizenden Raumes«, so scheint es mir doch nicht, als wenn man einer solchen Aufforderung in absehbarer Zukunft wird nachkommen können, und bis das einmal eingetroffen ist, wird der Brennwerth des Wassergases schon als theoretisch hinter demjenigen des Generatorgases, welches aus derselben Menge Kohlen erhaltbar ist, zurückstehend angesehen werden müssen.

Die Gegenwart des Wasserdampfes in den Verbrennungsproducten hat noch einen anderen Nachtheil, auf den Cl. Winkler[1]) hingewiesen hat, nämlich den, dass in den Verbrennungsgasen des Wassergases neben 2 Vol. CO_2 und 8 Vol. N noch 2 Vol. Wasserdampf vorhanden sind, also 16⅔ Raumprocent; die Menge der von den Verbrennungsgasen fortgeführten Wärme ist also beim Wassergas um ⅙ grösser als beim Generatorgas, gleiche Luftmengen zur Verbrennung vorausgesetzt, wie man es anzunehmen berechtigt ist.

Auf die angeführten Gründe hin, halte ich es für erwiesen, dass schon nach theoretischen Erwägungen die Bezeichnung des Wassergases als des »Brennstoffes der Zukunft« eine durchaus unberechtigte ist. Für die meisten industriellen Verwendungen der Kohle, nämlich überall, wo es auf möglichst gute quantitative Ausnutzung des Brennwerthes ankommt, und wo die verlangten Temperaturen etwa bis zur Stahlschmelzhitze gehen, ist die Umwandlung der Kohle in Wassergas, abgesehen von der grösseren Umständlichkeit bei dieser Darstellung, eine ungünstigere Ausnutzung des Heizwerthes als bei derjenigen in Generatorgas, unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dass die Generatoren rationell construirt und betrieben werden. Eine und dieselbe Menge von calorimetrischer Wärmewirkung kommt theuerer mit Wassergas als mit Generatorgas zu stehen. Auch ist nicht zu übersehen, dass bisher nur eine sehr begrenzte Klasse von Brennmaterialien als tauglich zur Umwandlung in Wassergas befunden worden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement.

Der kgl. preussische Minister der öffentlichen Arbeiten hat in Folge Antrages des Vorstandes des Vereins deutscher Cementfabrikanten eine Revision des früheren Erlasses (vom November 1878), betreffend Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement, vornehmen lassen. Diese Revision hat zur Aufstellung der nachfolgend abgedruckten Bestimmungen geführt, welche bei allen kgl. Bauten der Lieferung zu Grunde zu legen sind und deren Einführung sich auch bei anderen städtischen und Privatbauten empfehlen dürfte.

[1]) D. Journ. 1881 S. 344 und Jahrb. für die Berg- und Hüttenwerke im Königreich Sachsen auf 1881.

Digitized by Google

Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement.

Begriffserklärung von Portlandcement.

Portlandcement ist ein Product, entstanden durch Brennen einer innigen Mischung von kalk- und thonhaltigen Materialien als wesentlichsten Bestandtheilen bis zur Sinterung und darauf folgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.

I. Verpackung und Gewicht.

In der Regel soll Portlandcement in Normalfässern von 180 kg brutto und ca. 170 kg netto und in halben Normalfässern von 90 kg brutto und ca. 83 kg netto verpackt werden. Das Bruttogewicht soll auf den Fässern verzeichnet sein.

Wird der Cement in Fässern von anderem Gewichte oder in Säcken verlangt, so muss das Bruttogewicht auf diesen Verpackungen ebenfalls durch deutliche Aufschrift kenntlich gemacht werden.

Streuverlust, sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewicht können bis zu 2% nicht beanstandet werden.

Die Fässer und Säcke sollen ausser der Gewichtsangabe auch die Firma oder die Fabrikmarke der betreffenden Fabrik mit deutlicher Schrift tragen.

Begründung zu I.

Im Interesse der Käufer und des sicheren Geschäfts ist die Durchführung eines einheitlichen Gewichtes dringend geboten. Hierzu ist das weitaus gebräuchlichste und im Weltverkehr fast ausschliesslich geltende Gewicht von 180 kg brutto = ca. 400 Pfd. englisch gewählt worden.

II. Bindezeit.

Je nach der Art der Verwendung kann Portlandcement langsam oder rasch bindend verlangt werden.

Als langsam bindend sind solche Cemente zu bezeichnen, welche erst in zwei Stunden oder in längerer Zeit abbinden.

Erläuterungen zu II.

Um die Bindezeit eines Cements zu ermitteln, rühre man den reinen, langsam bindenden Cement 3 Minuten, den rasch bindenden 1 Minute lang mit Wasser zu einem steifen Brei an und bilde auf einer Glasplatte durch nur einmaliges Aufgeben einen etwa 1,5 cm dicken, nach den Rändern hin dünn auslaufenden Kuchen. Die zur Herstellung dieses Kuchens erforderliche Dickflüssigkeit des Cementbreies soll so beschaffen sein, dass der mit einem Spatel auf die Glasplatte gebrachte Brei erst durch mehrmaliges Aufstossen der Glasplatte nach den Rändern hin ausläuft, wozu in den meisten Fällen 27 bis 30% Anmachwasser genügen. Sobald der Kuchen soweit erstarrt ist, dass derselbe einem leichten Druck mit dem Fingernagel widersteht, ist der Cement als abgebunden zu betrachten.

Für genaue Ermittelung der Bindezeit und zur Feststellung des Beginnes des Abbindens, welche (da der Cement vor dem Beginne des Abbindens verarbeitet sein muss) bei rasch bindenden Cementen von Wichtigkeit ist, bedient man sich einer Normalnadel von 300 g Gewicht, welche einen cylindrischen Querschnitt von 1 qmm Fläche hat und senkrecht zur Achse abgeschnitten ist. Man füllt einen auf eine Glasplatte gesetzten Metallring von 4 cm Höhe und 8 cm lichtem Durchmesser mit dem Cementbrei von der oben angegebenen Dickflüssigkeit und bringt denselben unter die Nadel. Der Zeitpunkt, in welchem die Normalnadel den Cementkuchen nicht mehr gänzlich zu durchdringen vermag, gilt als der »Beginn des Abbindens«. Die Zeit, welche verfliesst, bis die Normalnadel auf dem erstarrten Kuchen keinen merklichen Eindruck mehr hinterlässt, ist die »Bindezeit.«

Da das Abbinden von Cement durch die Temperatur der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflusst wird, insoferne hohe Temperatur dasselbe beschleunigt, niedrige Temperatur es dagegen verzögert, so empfiehlt es sich, die Versuche, um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, bei einer mittleren Temperatur des Wassers und der Luft von 15 bis 18° C. vorzunehmen.

Während des Abbindens darf langsam bindender Cement sich nicht wesentlich erwärmen, wohingegen rasch bindende Cemente eine merkliche Wärmeerhöhung aufweisen können.

Portlandcement wird durch längeres Lagern langsamer bindend und gewinnt bei trockener zugfreier Aufbewahrung an Bindekraft. Die noch vielfach herrschende Meinung, dass Portlandcement bei längerem Lagern an Güte verliere, ist daher eine irrige, und es sollten Vertragsbestimmungen, welche nur frische Waare vorschreiben, in Wegfall kommen.

III. Volumbeständigkeit.

Portlandcement soll volumbeständig sein. Als entscheidende Probe soll gelten, dass ein auf einer Glasplatte hergestellter und vor Austrocknung geschützter Kuchen aus reinem Cemente, nach 24 Stunden unter Wasser gelegt, auch nach längerer Beobachtungszeit durchaus keine Verkrümmung oder Kantenrisse zeigen darf.

Erläuterungen zu III.

Zur Ausführung der Probe wird der zur Bestimmung der Bindezeit angefertigte Kuchen bei langsam bindendem Cemente nach 24 Stunden,

jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, unter Wasser gelegt. Bei rasch bindendem Cement kann dies schon nach kürzerer Frist geschehen. Die Kuchen, namentlich von langsam bindendem Cemente, müssen bis nach erfolgtem Abbinden vor Zugluft und Sonnenschein geschützt werden, am besten durch Aufbewahren in einem bedeckten Kasten oder auch unter nassen Tüchern. Es wird hierdurch die Entstehung von Schwindrissen vermieden, welche in der Regel in der Mitte des Kuchens entstehen und von Unkundigen für Treibrisse gehalten werden können.

Zeigen sich bei der Erhärtung unter Wasser Verkrümmungen oder Kantenrisse, so deutet dies unzweifelhaft »Treiben« des Cementes an, d. h. es findet in Folge einer Volumvermehrung ein Zerklüften des Cements unter allmählicher Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhanges statt, welches bis zu gänzlichem Zerfallen des Cements führen kann.

Die Erscheinungen des Treibens zeigen sich an den Kuchen in der Regel bereits nach drei Tagen; jedenfalls genügt eine Beobachtung bis zu 28 Tagen.

IV. Feinheit der Mahlung.

Portlandcement soll so fein gemahlen sein, dass eine Probe desselben auf einem Sieb von 900 Maschen pro Quadratcentimeter höchstens 10% Rückstand hinterlässt. Die Drahtstärke des Siebes soll die Hälfte der Maschenweite betragen.

Begründung und Erläuterungen zu IV.

Zu jeder einzelnen Siebprobe sind 100 g Cement zu verwenden.

Da Cement fast nur mit Sand, in vielen Fällen sogar mit hohem Sandzusatz verarbeitet wird, die Festigkeit eines Mörtels aber um so grösser ist, je feiner der dazu verwendete Cement gemahlen war (weil dann mehr Theile des Cementes zur Wirkung kommen), so ist die feine Mahlung des Cementes von nicht zu unterschätzendem Werthe. Es scheint daher angezeigt, die Feinheit des Korns durch ein feines Sieb von obiger Maschenweite einheitlich zu prüfen.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Güte eines Cementes schliessen, da geringe weiche Cemente weit eher sehr fein gemahlen vorkommen als gute scharf gebrannte. Letztere aber werden selbst bei gröberer Mahlung doch in der Regel eine höhere Bindekraft aufweisen als die ersteren. Soll der Cement mit Kalk gemischt verarbeitet werden, so empfiehlt es sich, hart gebrannte Cemente von einer sehr feinen Mahlung zu verwenden, deren höhere Herstellungskosten durch wesentliche Verbesserung des Mörtels ausgeglichen werden.

V. Festigkeitsproben.

Die Bindekraft von Portlandcement soll durch Prüfung einer Mischung von Cement und Sand ermittelt werden. Die Prüfung soll auf Zug- und Druckfestigkeit nach einheitlicher Methode geschehen, und zwar mittels Probekörper von gleicher Gestalt und gleichem Querschnitt und mit gleichen Apparaten.

Daneben empfiehlt es sich, auch die Festigkeit des reinen Cementes festzustellen.

Die Zerreissungsproben sind an Probekörpern von 5 qcm Querschnitt der Bruchfläche, die Druckproben an Würfeln von 50 qcm Fläche vorzunehmen.

Begründung zu V.

Da man erfahrungsgemäss aus den mit Cement ohne Sandzusatz gewonnenen Festigkeitsergebnissen nicht einheitlich auf die Bindefähigkeit zu Sand schliessen kann, namentlich, wenn es sich um Vergleichung von Portlandcementen aus verschiedenen Fabriken handelt, so ist es geboten, die Prüfung von Portlandcement auf Bindekraft mittels Sandzusatz vorzunehmen.

Die Prüfung des Cementes ohne Sandzusatz empfiehlt sich namentlich dann, wenn es sich um den Vergleich von Portlandcementen mit gemischten Cementen und anderen hydraulischen Bindemitteln handelt, weil durch die Selbstfestigkeit die höhere Güte bzw. die besonderen Eigenschaften des Portlandcementes, welche den übrigen hydraulischen Bindemitteln abgehen, besser zum Ausdrucke gelangen als durch die Probe mit Sand.

Obgleich das Verhältniss der Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit bei den hydraulischen Bindemitteln ein verschiedenes ist, so wird doch vielfach nur die Zugfestigkeit als Werthmesser für verschiedene hydraulische Bindemittel benutzt. Dies führt jedoch zu einer unrichtigen Beurtheilung der letzteren. Da ferner die Mörtel in der Praxis in erster Linie auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen werden, so kann die maassgebende Festigkeitsprobe nur die Druckprobe sein.

Um die erforderliche Einheitlichkeit bei den Prüfungen zu wahren, wird empfohlen, derartige Apparate und Geräthe zu benutzen, wie sie bei der kgl. Prüfungsstation in Charlottenburg (Berlin) in Gebrauch sind.

VI. Zug- und Druckfestigkeit.

Langsam bindender Portlandcement soll bei der Probe mit drei Gewichtstheilen Normalsand auf ein Gewichtstheil Cement nach 28 Tagen Erhärtung — einen Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser eine Minimalzugfestigkeit von 16 kg pro Quadratcentimeter haben. Die Druckfestigkeit

Digitized by Google

soll mindestens 160 kg pro Quadratcentimeter betragen.

Bei schnell bindenden Portlandcementen ist die Festigkeit nach 28 Tagen im Allgemeinen eine geringere als die oben angegebene. Es soll deshalb bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden.

Begründung und Erläuterungen.

Da verschiedene Cemente hinsichtlich ihrer Bindekraft zu Sand, worauf es bei ihrer Verwendung vorzugsweise ankommt, sich sehr verschieden verhalten können, so ist insbesondere beim Vergleiche mehrerer Cemente eine Prüfung mit hohem Sandzusatz unbedingt erforderlich. Als geeignetes Verhältniss wird angenommen: drei Gewichtstheile Sand auf ein Gewichtstheil Cement, da mit drei Theilen Sand der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Cementen in hinreichendem Maasse zum Ausdrucke gelangt.

Cement, welcher eine höhere Zugfestigkeit bzw. Druckfestigkeit zeigt, gestattet in vielen Fällen einen grösseren Sandzusatz und hat, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, sowie oft schon wegen seiner grösseren Festigkeit bei gleichem Sandzusatz, Anrecht auf einen entsprechend höheren Preis.

Die maassgebende Festigkeitsprobe ist die Druckprobe nach 28 Tagen, weil in kürzerer Zeit, beim Vergleich verschiedener Cemente, die Bindekraft nicht genügend zu erkennen ist. So können z. B. die Festigkeitsergebnisse verschiedener Cemente bei der 28 Tageprobe einander gleich sein, während sich bei einer Prüfung nach sieben Tagen noch wesentliche Unterschiede zeigen.

Als Prüfungsprobe für die abgelieferte Waare dient die Zugprobe nach 28 Tagen. Will man jedoch die Prüfung schon nach sieben Tagen vornehmen, so kann dies durch eine Vorprobe geschehen, wenn man das Verhältniss der Zugfestigkeit nach sieben Tagen zur 28 Tagefestigkeit an dem betreffenden Cemente ermittelt hat. Auch kann diese Vorprobe mit reinem Cemente ausgeführt werden, wenn man das Verhältniss der Festigkeit des reinen Cementes zur 28 Tagefestigkeit bei drei Theilen Sand festgestellt hat.

Es empfiehlt sich, überall da, wo dies zu ermöglichen ist, die Festigkeitsproben an zu diesem Zwecke vorräthig angefertigten Probekörpern auf längere Zeit auszudehnen, um das Verhalten verschiedener Cemente auch bei längerer Erhärtungsdauer kennen zu lernen.

Um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, muss überall Sand von gleicher Korngrösse und gleicher Beschaffenheit benutzt werden. Dieser Normalsand wird dadurch gewonnen, dass man möglichst reinen Quarzsand wäscht, trocknet, durch ein Sieb von 60 Maschen pro Quadratcentimeter siebt, dadurch die gröbsten Theile ausscheidet und aus dem so erhaltenen Sand mittels eines Siebes von 120 Maschen pro Quadratcentimenter noch die feinsten Theile entfernt. Die Drahtstärke der Siebe soll 0,38 mm bzw. 0,32 mm betragen.

Da nicht alle Quarzsande bei der gleichen Behandlungsweise die gleiche Festigkeit ergeben, so hat man sich zu überzeugen, ob der zur Verfügung stehende Normalsand mit dem unter der Prüfung des Vorstandes des Deutschen Cementfabrikantenvereins gelieferten Normalsand, welcher auch von der kgl. Prüfungsstation in Charlottenburg-Berlin benutzt wird, übereinstimmende Festigkeitsergebnisse gibt.

Beschreibung der Proben zur Ermittelung der Zug- und Druckfestigkeit.

Da es darauf ankommt, dass bei Prüfung desselben Cements an verschiedenen Orten übereinstimmende Ergebnisse erzielt werden, so ist auf die genaue Einhaltung der im Nachstehenden gegebenen Regeln ganz besonders zu achten.

Zur Erzielung richtiger Durchschnittszahlen sind für jede Prüfung mindestens zehn Probekörper anzufertigen.

Anfertigung der Cementsand-Proben.

Zugproben.

Die Zugprobekörper können entweder durch Handarbeit oder durch maschinelle Vorrichtungen hergestellt werden.

a) Handarbeit. Man legt auf eine zur Anfertigung der Proben dienende Metall- oder starke Glasplatte fünf mit Wasser getränkte Blättchen Fliesspapier und setzt auf diese fünf mit Wasser angenetzte Formen. Man wiegt 250 g Cement und 750 g trockenen Normalsand ab und mischt beides in einer Schüssel gut durcheinander. Hierauf bringt man 100 ccm = 100 g reines, süsses Wasser hinzu und arbeitet die ganze Masse 5 Minuten lang tüchtig durch. Mit dem so erhaltenen Mörtel werden die Formen unter Eindrücken auf einmal so hoch angefüllt, dass sie stark gewölbt voll werden. Man schlägt nun mittels eines eisernen Spatels von 5 auf 8 cm Fläche, 35 cm Länge und im Gewichte von ca. 250 g den überstehenden Mörtel anfangs schwach und von der Seite her, dann immer stärker, so lange in die Formen ein, bis derselbe elastisch wird und an seiner Oberfläche sich Wasser zeigt. Ein bis zu diesem Zeitpunkte fortgesetztes Einschlagen von etwa 1 Minute pro Form ist unbedingt erforderlich. Ein nachträgliches Aufbringen und Einschlagen von Mörtel ist nicht statthaft, weil die Probekörper aus demselben Cement an verschiedenen Versuchsstellen gleiche Dichten erhalten sollen. — Man streicht nun das die Form Ueberragende mit einem Messer ab und

glättet mit demselben die Oberfläche. Man löst die Form vorsichtig ab und setzt die Probekörper in einen mit Zink ausgeschlagenen Kasten, der mit einem Deckel zu bedecken ist, um ungleichmässiges Austrocknen der Proben bei verschiedenen Wärmegraden zu verhindern. 24 Stunden nach der Anfertigung werden die Probekörper unter Wasser gebracht und man hat nur darauf zu achten, dass dieselben während der ganzen Erhärtungsdauer vom Wasser bedeckt bleiben.

b) Maschinenmässige Anfertigung. Nachdem die mit dem Füllkasten versehene Form auf der Unterlagsplatte durch die beiden Stellschrauben festgeschraubt ist, werden für jede Probe 180 g des wie in a) hergestellten Mörtels in die Form gebracht und wird der eiserne Formkern eingesetzt. Man gibt nun mittels des Schlagapparates von Dr. Böhme mit dem Hammer von 2 kg 150 Schläge auf den Kern.

Nach Entfernung des Füllkastens und des Kernes wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, sammt der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im Uebrigen behandelt wie unter a).

Bei genauer Einhaltung der angegebenen Vorschriften geben Handarbeit und maschinenmässige Anfertigung gut übereinstimmende Ergebnisse. In streitigen Fällen ist jedoch die maschinenmässige Anfertigung die maassgebende.

Druckproben.

Um bei Druckproben an verschiedenen Versuchsstellen zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, ist maschinenmässige Anfertigung erforderlich.

Man wiegt 400 g Cement und 1200 g trockenen Normalsand ab, mischt beides in einer Schüssel gut durch einander, bringt 160 ccm = 160 g Wasser hinzu und arbeitet den Mörtel 5 Minuten lang tüchtig durch. Von diesem Mörtel füllt man 860 g in die mit Füllkasten versehene und auf die Unterlagsplatte aufgeschraubte Würfelform. Man setzt den eisernen Kern in die Form ein und gibt auf denselben mittels des Schlagapparates von Dr. Böhme mit dem Hammer von 2 kg 150 Schläge.

Nach Entfernung des Füllkastens und des Kernes wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, mit der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im Uebrigen behandelt wie unter a).

Anfertigung der Proben aus reinem Cement.

Man ölt die Formen auf der Innenseite etwas ein und setzt dieselben auf eine Metall- oder Glasplatte (ohne Fliesspapier unterzulegen). Man wiegt nun 1000 g Cement ab, bringt 200 g = 200 ccm Wasser hinzu und arbeitet die Masse (am besten mit einem Pistill) 5 Minuten lang durch, füllt die Formen stark gewölbt voll und verfährt wie unter a). Die Formen kann man jedoch erst dann ablösen, wenn der Cement genügend erhärtet ist.

Da beim Einschlagen des reinen Cementes Probekörper von gleicher Festigkeit erzielt werden sollen, so ist bei sehr feinem oder bei rasch bindendem Cemente der Wasserzusatz entsprechend zu erhöhen.

Der angewandte Wasserzusatz ist bei Nennung der Festigkeitszahlen stets anzugeben.

Behandlung der Proben bei der Prüfung.

Alle Proben werden sofort bei der Entnahme aus dem Wasser geprüft. Da die Zerreissungsdauer von Einfluss auf das Resultat ist, so soll bei der Prüfung auf Zug die Zunahme der Belastung während des Zerreissens 100 g pro Secunde betragen. Das Mittel aus den zehn Zugproben soll als die maassgebende Zugfestigkeit gelten.

Bei der Prüfung der Druckproben soll, um einheitliche Ergebnisse zu machen, der Druck stets auf zwei Seitenflächen der Würfel ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche. Das Mittel aus den zehn Proben soll als die maassgebende Druckfestigkeit gelten.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

8. September 1887.

XVIII. L. 4423. Steinerner Winderhitzer. (Zusatz zur Patentanmeldung L. 4218). F. Lürmann in Osnabrück.

XX. P. 3119. Absperrbahn für Gasleitungen in Eisenbahnfahrzeugen. R. Plass in New-York, 43 Park Place; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101.

XLVI. M. 4805. Neuerung an Gaskraftmaschinen. P. Murray jun. in Newark, Essex, New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

12. September 1887.

XLVI. P. 3334. Neuerung an Schiebern für Gas- und Petroleummotoren. A. Perlich und B. Schwarze in Dresden.

Patentertheilungen.

IV. No. 41541. Neuerung an der unter No. 40760 patentirten Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen. Zusatz zum Patent No. 40760.) E. Kar-

Digitized by Google

Klasse:

kulik in Wien VII., Neubaugasse 61, und J. Cejka in Wien I., Bankgasse 2; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr 80. Vom 15. October 1886 ab. K. 5138.

XLVI. No. 41246. Neuerung an Gas- und Petroleum-Kraftmaschinen. C. Wordsworth und J. Wolstenholme in Radcliffe, Lancashire, England: Vertreter: A. Kuhnt & R. Deissler in Berlin C., Alexanderstr. 70. Vom 4. Februar 1887 ab. W. 4607.

LXXXV. No. 41258. Badeofen. C. Cöllen in Hamburg. Vom 8. März 1887 ab. C. 2226.

— No. 41260. Vorrichtung, um eine selbstthätige Absperrung der Hauswasserleitung von jeder Zapfstelle aus zugleich mit dem Zapfhahne der letzteren zu öffnen. M. Schmetz in Aachen, Hubertusstr. 19. Vom 3. April 1887 ab. Sch. 4576.

Patentversagung.

XLII. Q 142. Neuerung an Wassermessern. Vom 25. April 1887.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 37467. Gasbrenner mit Vorwärmung der Brennluft.

— No. 40392. Neuerung in der Anordnung von Gas-Aus- und Eingängen an Gasbehältern.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Beleuchtung der Linden.) Nachdem seinerzeit die vom Magistrat vorgeschlagene elektrische Beleuchtung der Linden seitens der Stadtverordnetenversammlung abgelehnt worden war, steht neuerdings der folgende Vorschlag zur Erwägung: Zur Beleuchtung der Linden und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse sollen 104 Bogenlampen à 2000 Kerzenstärke aufgestellt werden. Von diesen kommen 45 auf die Nordseite und 43 auf die Südseite der beiden Strassen, 16 auf die Mittelpromenade Unter den Linden. Von den zu beiden Seiten der Strassen anzubringenden Bogenlampen werden nach dem Plane 84 auf 8 m hohen Ständern angebracht, während 4 an den auf der Kaiser Wilhelm-Brücke aufzustellenden Obelisken Platz finden. Die Lampen in der Mittelpromenade der Linden sollen derartig aufgehängt werden, dass sie mittels eines Kettenzuges zwischen zwei analog den Kandelabern gebildeten Säulen zu hängen kommen.

Berlin. (Feuerversicherung und Elektricität.) In einem Artikel über Elektricität und Feuerversicherung macht die »Deutsche volkswirthschaftliche Correspondenz« auf die Nothwendigkeit aufmerksam, die Fragen nach der Dauer des Widerstandes der Isolirbedeckung der Drähte eingehend zu studiren. Dass die isolirende Bedeckung des Drahtes, welcher zu den elektrischen Lampen führt, wie sie in Wohnungen, Fabriken und namentlich in Theatern angewendet werden, leicht abgenutzt wird, ist bekannt. Es kann sich nun leicht ereignen, dass der ungenügend isolirte Draht glühend wird und das Holzwerk, an welchem er entlang geführt wurde, entzündet, wodurch eine Feuersbrunst verursacht werden kann. Es entsteht deshalb die Frage, wie lange die Isolirbedeckung der Drähte den auf ihre Abnutzung einwirkenden Kräften zu widerstehen vermag, bis sie zu dünn geworden, oder gar bis der Draht völlig entblösst ist, sowie eine andere Frage, welches Material man anzuwenden hat, um das Holzwerk vollständig gegen die Entzündung durch glühend gewordene Drähte zu schützen. Hieraus würde sich für die Feuerversicherung zunächst ergeben, bei industriellen Unternehmungen und namentlich Theatern, welche sich der Elektricität zu Beleuchtungszwecken bedienen, die Gültigkeit der Versicherung an eine periodisch zu erneuernde Isolirung der Drähte zu knüpfen. Durch derartige Bestimmungen würde die Feuersicherheit von Räumen, in denen viele Menschen angesammelt sind, wie in grossen Fabriken, in Theatern u. s. w. um ein Beträchtliches erhöht werden.

Halle a. d. S. (Gas- und Wasserwerke.) Nachdem die beiden Werke am 1. Januar 1884 unter eine gemeinsame technische Leitung gestellt und am 1. April 1885 auch die Verwaltung vereinigt wurde, umfasst der Bericht für 1885/86 (1. April) zum ersten Male beide Werke.

Gaswerk.

Die Gaserzeugung ist gegen die des Jahres 1883/84 um 394170 cbm oder 11,84 % gestiegen, die Zahl der in den Leitungen befindlichen Gasmesser hat sich gegen das Vorjahr um 206 vermehrt.

Wenngleich die Ausbeute an Gas, Coke, Theer und Ammoniakwasser in Folge Inbetriebnahme der Neuanlagen auf Anstalt II im Vergleich zum Jahre 1883/84 erheblich grösser war, so ist doch ein nicht unbedeutender Ausfall in der Verwerthung der Nebenproducte durch den Rückgang der Preise zu verzeichnen. Trotz dieser ungünstigen Conjuncturen, welche einen Ausfall von M. 31041,66 nach sich zogen, ist dennoch ein Mehrgewinn gegen das

Vorjahr zu verzeichnen und zwar stiegen die Ueberschüsse um 15,68%, während die Abgabe um 11,84% zunahm. Bei gleichen Coke- und Theerpreisen wie im Jahre 1883/84 würde sich der Ueberschuss sogar um 24,33% gesteigert haben.

Zur Erhöhung der Gesammtleistung der Gasanstalten auf ca. 28000 bis 29000 cbm pro Tag sind folgende Erweiterungen der Anstalt II zur Ausführung gebracht: 5 Hasse-Didier'sche Generatoröfen mit je 9 Retorten, 6 Condensatoren, 1 Condensationsapparat (Pelouze & Audouin), 1 Standard-Wascher-Scrubber, 1 Sieb-Scrubber nebst den zugehörigen Rohrleitungen etc., sowie die erforderlichen Gebäude und ein zweiter Schornstein.

Die Kosten dieser Anlagen sind auf M. 155000 veranschlagt. Am 9. März v. J. wurde mit den Arbeiten begonnen und konnten dieselben so gefördert werden, dass die Inbetriebnahme der Neuanlagen am 18. September desselben Jahres gelang. Die definitive Abnahme der Erweiterungsbauten erfolgt nach Jahresfrist, da die betreffenden Unternehmer vertragsmässig auf diese Zeit eine Garantie für die gute Ausführung der Ofenanlage, der Apparate etc. übernommen und zu diesem Behufe eine namhafte Caution hinterlegt haben. Die Generatoröfen stellte die Stettiner Chamottefabrik-Actiengesellschaft, vorm. Didier, in Stettin her, die Condensatoren und den Sieb-Scrubber lieferte die Dampfkessel- und Eisenblechwaaren-Fabrik von F. Schmidt hier, den Condensationsapparat (Pelouze-Audouin) die Firma Siry-Lizars & Co. in Leipzig, den Standard-Wascher-Scrubber, die Theervorlagen und die bezüglichen Rohrleitungen die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft Berlin-Moabit, die Herstellung der Gebäude übernahmen der Maurermeister Hoffmann und der Zimmermeister Werther von hier. Es lässt sich schon jetzt mit Genugthuung feststellen, dass die neuerbauten Generatoröfen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit seit ihrer Inbetriebnahme sich gut bewährt haben und dass sich bis jetzt an den Apparaten und Gebäuden Nachtheiliges nicht gezeigt hat.

Das Rohrnetz ist um 2806,65 lfd. m erweitert worden, ausserdem wurden 123 Laternen und 7 Regenerativbrenner aufgestellt.

An Gaskohlen wurden verarbeitet auf Anstalt I und II 11957895 kg westfälische und 1055720 kg böhmische.

Der Kohlenpreis betrug für westfälische M. 1,475 pro Hectoliter oder M. 17,097 pro 1000 kg, für böhmische M. 1,393 pro Hectoliter oder M. 17,919 pro 1000 kg.

Die Gaserzeugung betrug 3721410 cbm, die Gasabgabe 3724460 cbm, der Gasverlust 432817 cbm oder ca. 11,62% des Consums.

Stärkste Production im Monat 506030 cbm, geringste 148910 cbm.

Anzahl der Ofentage im Jahre: Rostfeuerung 1798, Generatorfeuerung 836.

Anzahl der Retortentage im Jahre: Rostfeuerung 10268, Generatorfeuerung 6849.

Anzahl der Retortenladungen im Jahre 87599, der Ofenarbeiter-Schichten à 12 Stunden im Jahre 7458.

Durchschnittliche Gaserzeugung pro 1000 kg Vergasungsmaterial 286 cbm, pro Retorte und Tag 217,41 cbm; pro Ofenarbeiter-Schicht 498,98 cbm.

Durchschnittsgewicht der Kohlenladung pro Retorte und Tag 760,27 kg, der Kohlenbeschickung einer Retorte 148,56 kg; grösste Retortenzahl in gleichzeitigem Betriebe 78.

Die Gasabgabe betrug 3291643,10 cbm gegen 2968291,07 cbm im Jahre 1883/84; hiervon entfallen auf:

öffentliche Strassenbeleuchtung und Illumination	666141,96 cbm	=	20,237%
Privatconsum	2534720,97 »	=	77,005%
rathhäusliche Lokale .	33440,00 »	=	1,016%
Interimsstadttheater .	17777,00 »	=	0,540%
Neubau des Stadttheaters	3622,17 »	=	0,110%
beide Gasanstalten .	35941,00 »	=	1,092%
zusammen	3291643,10 cbm	=	100%

Durchschnittliche Abgabe pro 24 Stunden 10204 cbm = 0,274%, stärkste Abgabe am 31. December 1885 17910 = 0,481%, geringste Abgabe am 14. Juni 1885 4270 cbm = 0,115%, stärkste Abgabe in einer Stunde am 31. December 1885 1425 cbm = 0,038% der Gesammtabgabe.

Die Gesammteinnahme für das von der Production des Jahres 1885/86 wirklich verwerthete Gas belief sich auf M. 510957,20. Zu dem tarifmässigen Preise von 18 Pf. pro Cubikmeter wurden verkauft 2563939,21 cbm zu M. 461509,09. Rabatt wurde hierauf an 272 Consumenten zurückgezahlt M. 49361,24, so dass eine Nettoeinnahme verblieb von M. 412147,85 oder pro 1 cbm 16,075 Pf.

An Coke wurden gewonnen 172349 hl im Werthe von 116332,46.

Theer wurde gewonnen 596385½ kg im Werthe von M. 19754,91.

Der erhebliche Ausfall an Einnahmen für Theer ist auf die vornehmlich in der letzten Zeit sehr gesunkenen Verkaufspreise zurückzuführen, welche für die am 31. März 1886 verbliebenen namhaften Inventurbestände nur noch den Preis von M. 2 pro 100 kg als zeitgemäss erscheinen lassen, während am 30. Juni 1884 dafür M. 4,75 in Berechnung gestellt werden konnten.

Für Ammoniakwasser wurden M. 4346,10 eingenommen.

Digitized by Google

Zur Retortenfeuerung wurden verbraucht 2058200 kg Coke = 29,86 % der gewonnenen Coke.

Auf 100 kg Vergasungsmaterial waren erforderlich 15,82 kg Coke; auf 100 cbm Gas 55,31 kg Coke.

Die Gesammtzahl der öffentlichen Laternenflammen am Schlusse des Betriebsjahres belief sich auf 1512, davon kommen auf Abendflammen 1485, Nachtflammen 815.

Der stündliche Normalverbrauch einer Flamme betrug 170 l; der Jahresverbrauch pro Abendflamme berechnet sich auf 158,78 cbm, pro Nachtflamme auf 481,61 cbm.

Die Zahl der bei der öffentlichen Beleuchtung vorhandenen Intensivbrenner beträgt 15.

Der durchschnittliche Abstand der Laternen in der Richtung der Strassenaxe beträgt 25 bis 60 m.

Die Anzahl der durchschnittlich von einem Mann bedienten Strassenlaternen beziffert sich auf 50.

Revisionen des Rohrnetzes haben in umfangreicher Weise stattgefunden; es wurden im verflossenen Jahre überhaupt 428 Undichtigkeiten beseitigt und 42 Rohrbrüche reparirt, trotzdem ist der Gasverlust nicht geringer geworden, dies erklärt sich aus dem Umstande, dass die vorgekommenen Undichtheiten vorwiegend durch Kanalbauten entstanden sind.

Gasmesser waren in Benutzung: von der Anstalt vermiethete 531, Privaten gehörige 1285, zusammen 1816, gegen das Vorjahr 206 mehr.

Davon trockene Messer 362, nasse 1454.

Die Zahl der Privatflammen nach Gasmesserflammen beträgt 21966.

Der Gewinn- und Verlust-Conto weist nach:	
Einnahme	M. 668318,75
Ausgabe	» 396847,71
ergab sich mithin ein Jahresgewinn von	M. 271471,04
im Jahre 1883/1884 betrug der Gewinn	» 228901,81
somit mehr	M. 42569,23

Wasserwerk.

Das 18. Betriebsjahr gestaltete sich hinsichtlich der Rechnungsergebnisse günstiger als das Vorjahr. Für das abgegebene Wasser ist ein höherer Durchschnittspreis erzielt. Weniger günstig waren die Betriebsergebnisse hinsichtlich des Kohlenverbrauchs. Die Ursache hierzu ist in dem Wassermangel bzw. den niederen Wasserständen im Hauptsammelbrunnen aus dem die Maschinen das Wasser schöpfen, zu suchen.

Zur Sicherung und Erweiterung der Wassergewinnungsanlage sind in Beesener und Planenaer Auen ca. 36 ha Wiesen bzw. Ackerpläne erworben worden und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Wassergewinnungsanlage eine Ausdehnung der Leitung vorgenommen. Das städtische Rohrnetz ist um 1200,03 lfd. m Rohre, 8 Schieber und 9 Hydranten erweitert, 104 Anschlussleitungen sind ausgeführt und ein öffentlicher Auslaufständer aufgestellt. Die Wasserabgabe nach Wassermessern ist wiederum gestiegen, es sind gegen das Vorjahr 25351,6879 cbm Wasser mehr abgegeben worden.

Wenngleich in diesem Berichtsjahre ein Rückgang des Wasserverbrauches eingetreten ist, so ist derselbe doch nicht von solcher Bedeutung gewesen, um auf den im Hochsommer eingetretenen Wassermangel einwirken zu können. Die andauernden tiefen Absenkungen des Wasserspiegels in dem Wassergewinnungsgebiete und die hierdurch bedingten sehr niedrigen Wasserstände im Hauptsammelbrunnen während der Monate Juli, August, September und October haben nicht allein nachtheilig auf die Betriebsresultate, sie haben auch nachhaltig auf die gute Beschaffenheit des Wassers eingewirkt. Das Curatorium war daher vor die Nothwendigkeit gestellt, den hohen Wasserverbrauch, der grösstentheils durch Vergeudung entsteht, zu beschränken und zu diesem Behufe durchgreifende Aenderungen in den Bestimmungen über die Wasserabgabe bzw. der Benutzung der öffentlichen Wasserleitung anzubahnen. In erster Linie soll die Zulassung von Pauschalsätzen eine wesentlich verringerte Anwendung finden, dagegen eine vermehrte Anwendung der Wassermesser für alles zu gewerblichen und Luxus-Zwecken verwendete Wasser eintreten und hofft man durch diese Maassnahme den Wasserverbrauch auf das thatsächliche Bedürfniss zu beschränken. Ausserdem hält Curatorium eine Erhöhung des Preises von 11 auf 12 Pf. für den Cubikmeter unter Wegfall der Rabattsätze, sowie einige Ergänzungen und Abänderungen, nach den bisher gemachten Erfahrungen für erforderlich. Die nach diesen Gesichtspunkten aufgestellten neuen Bedingungen für die Benutzung der öffentlichen Wasserleitung fanden unterm 21. December v. J. die Zustimmung der städtischen Behörden und traten mit dem 1. April d. J. in Kraft. Die Durchführung dieser Bedingungen machte die Beschaffung und Einschaltung von etwa 700 Wassermessern verschiedener Dimensionen nothwendig.

Die Wassergewinnungsanlage in Beesen wurde zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf Grund der vorgenommenen Untersuchungen durch Herstellung einer neuen Sammelrohrleitung auf dem der Stadt gehörigen Ackerplane vom Brunnen VIII in der Richtung westlich nach der Saale zu, parallel laufend mit der Leitung im Beesener Holze vom Brunnen XIV bis XVI auf eine Länge von

ca. 450 m und Anlegung zweier neuer Brunnen XXIII und XXIV erweitert.

Die Sammelrohrleitung besteht aus 212 m gelochten 60 cm weiten, 80,20 m gelochten und 151,15 m ungelochten 48 cm weiten Thonrohren, welche im Durchschnitt 5 m tief liegen. Die 2 Sammelbrunnen haben je 2 m Durchmesser. Die Kosten hierfür belaufen sich auf M. 14828,48.

Die Wassergewinnungsanlage hat am 31. März cr. eine Länge von 4136,55 lfd. m (3888,69 m Thonrohre von 24 bis 63 cm Weite, 247,86 m schmiede- und gusseiserne Rohre von 20 bis 60 cm Weite) 26 Sammel-, 3 Schleusen- und 1 Schieberbrunnen. Die Lage der einzelnen Leitungen und Brunnen ist aus einem dem Originalbericht beigefügten Situationsplane ersichtlich.

Das Rohrnetz der Hauptrohrleitungen umfasste am 31. März 1886 einschliesslich der beiden Druckrohrstränge, jedoch ausschliesslich der Anschlussleitungen 74408,24 lfd. m (9,88 preussische Meilen) Muffenrohre, 337 Absperrschieber und 586 Hydranten.

Im Laufe des Betriebsjahres sind 130 Anschlussleitungen von verschiedenen Dimensionen hergestellt worden.

Die Gesammtwasserförderung betrug 3291067 cbm, dagegen im Jahre 1884/85 3427899 cbm, mithin in diesem Jahre Abnahme 136832 cbm oder 3,99 %.

Die höchste Tagesförderung betrug am 19. Juli v. J. 13128 cbm, die niedrigste Tagesförderung am 6. April v. J. 6182 cbm, die durchschnittliche Tagesförderung beträgt 9017 cbm, dagegen im Vorjahre 9391 cbm, mithin in diesem Betriebsjahre Abnahme 374 cbm = 3,98 %.

Nach dem Jahresdurchschnitte sind unter Zugrundelegung einer Wasserförderung von 3328510 cbm für 1885/86 pro Stunde Arbeitszeit der Maschinen 8,90 hl oder 658,60 kg und um 100 cbm Wasser zu heben 2,35 hl oder 173,90 kg Braunkohlen verfeuert worden; mit 1 hl Kohlen wurden gehoben 42,60 cbm Wasser gegen 46,20 cbm Wasser im Vorjahre; 1 cbm Wasser zu heben kostete an Brennmaterial 0,59 Pf. gegen 0,54 Pf. im Vorjahre.

Die monatlichen Wasserförderungen und der Kohlenverbrauch seit Inbetriebnahme des Wasserwerkes sind im Originalbericht auf einer Tafel dargestellt.

Die Wasserförderung beträgt das Dreifache des ersten Betriebsjahres. Diese bedeutende Steigerung des Wasserverbrauches steht in keinem Verhältnisse zur Bevölkerungszunahme, ist auch nicht durchweg in den Einrichtungen des höheren Comforts in den Häusern zu suchen, sondern vorzugsweise auf Vergeudung zurückzuführen. Es ist daher beabsichtigt, durch vermehrte Anwendung von Wassermessern den Verbrauch niederzuhalten.

Die Wasserabgabe gestaltet sich wie folgt:

Nach Wassermessern	1192916,9377 cbm
im Vorjahre . . .	1167565,2498 »
mithin mehr . . .	25351,6879 cbm = 2,17 %

Mit den Maschinen sind nach der Stadt gefördert worden 3291067 cbm gegen 3427899 cbm im Vorjahre. Hiervon wurden abgegeben:

Nach Wassermesser	1192917 cbm
Nach Pauschalsätzen	240000 »
Für Spülen des städtischen Rohrnetzes, als Endhydranten, aussergewöhnliche Spülungen beim Reinigen der Reservoire, bei Anschlussleitungen, Reparaturen etc. . . .	20000 »
Spülen der städtischen Kanäle . .	15000 »
Strassenbesprengung	19774 »
Bewässern der Promenadeanlagen .	12000 »
Oeffentliche Fontänen (nach Wassermesser)	19589 »
Auslaufständer, Feuerlöschzwecke, öffentliche Pissoirs	50000 »
	1569280 cbm
Wasserförderung	3291067 cbm
Wasserabgabe	1569280 »
Bleiben für Wasser zum Haus- und Wirthschaftsbedarfe	1721787 cbm

Unter Zugrundelegung einer mittleren Einwohnerzahl von 82032 Köpfen gegen 80296 im Vorjahre sind pro Tag und Kopf 57,54 l Wasser gegen 64,56 l Wasser im Vorjahre verbraucht.

Vertheilt man den Gesammtconsum von 3291067 cbm auf die Einwohnerzahl von 82032 Köpfen, so ergibt sich ein Verbrauch von rund 109,92 l pro Tag und Kopf, gegen das Vorjahr 7,04 l Abnahme = 6,01 %.

Im Verhältniss zur Gesammtabgabe beträgt der Consum für Wasser:

Nach Wassermesser	36,25 %
Nach Pauschalsätzen	7,29 %
Zu öffentlichen Zwecken	4,14 %
Zum Haus- und Wirthschaftsbedarfe . .	52,32 %
zusammen	100,00 %

Zur Strassenbesprengung wurden abgegeben an 104 Tagen 19774 cbm.

Die öffentlichen Pissoirs verbrauchten nach Ausweis der Wassermesser 39820 cbm.

An den weiteren Mittheilungen ist zu entnehmen, dass das Curatorium den Anschluss von Blitzableitungsanlagen an die städtischen Gas- und Wasserleitungsrohre ablehnte.

Der Gewinn aus dem Wasserwerk stellt sich auf M. 15061,80, was auf den Cubikmeter bei einer Wasserförderung von 3291067 cbm 0,4577 Pf. macht.

Digitized by Goog

Für die nach Wassermesser abgegebenen 1192916,9377 cbm Wasser sind M. 105514,88 eingenommen.

1 cbm Wasser ist demnach im Durchschnitt mit 8,85 Pf. bezahlt worden.

Die rechnungsmässige Soll-Einnahme für die nach der Stadt geförderten 3291067 cbm Wasser beträgt M. 249128,01, was auf 1 cbm 7,57 Pf. macht.

Die Kosten der Wasserförderung berechnen sich für 1 cbm Wasser wie folgt:

		pro Cubikmeter
I. Für den Betrieb in Beesen:		
Heizmaterial	M. 19805,25	0,6018 Pf.
Schmieröl, Talg, Putzwolle und Petroleum	» 1894,48	0,0576 »
Arbeitslöhne	» 5196,30	0,1579 »
Instandhaltung der Maschinen und Kessel . .	» 5001,19	0,1520 »
Unterhaltung der Sammelrohrleitungen u. Brunnen	» 2020,65	0,0614 »
II. Für Verwaltungskosten, Unterhaltung d. Gebäude, des Rohrnetzes etc., Verzinsung und Amortisation der Schulden:		
Besoldungen, Schreib-, Zeichenhülfe, geometrische Arbeiten, sachliche Kosten	» 17029,29	0,5174 »
Steuern und Feuerversicherung	» 507,27	0,0154 »
Bauliche Unterhaltung der Gebäude	» 2848,57	0,0866 »
Rohrnetz und Reservoir-Anlagen	» 17269,21	0,5247 »
Telegraph und elektrischer Wasserstandszeiger	» 777,05	0,0236 »
Verzinsung und Amortisation der Anleihen .	» 117062,40	3,5569 »
Verzinsung und Amortisation der aus eigenen Mitteln zu Erweiterungen verwendeten Kapitalien	» 31204,98	0,9482 »
Abschreibungen u. Verluste	» 26363,89	0,8010 »
	Summa	7,5045 Pf.

Der Durchschnittspreis der Soll-Einnahme für das gelieferte Wasser beträgt pro Cubikmeter 7,57 Pf., mithin gegen den Selbstkostenpreis von 6,7035 Pf. 0,8665 Pf. mehr.

Unter Berücksichtigung der Abschreibungen und Verluste stellen sich die Kosten der Wasserförderung auf 7,5045 Pf.

Der Durchschnittspreis der Gesammteinnahme beträgt pro Cubikmeter 7,9622 Pf. gegen den Selbstkostenpreis von 7,5045 Pf., ist sonach ein Reingewinn von 0,4577 Pf. pro Cubikmeteer erzielt.

Kiel. (Gaswerk.) Dem Betriebsbericht der Gasanstalt für 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Während der letzten fünf Jahre ist eine stetige Steigerung der Gasproduction erforderlich geworden. Dieselbe gestaltete sich folgendermaassen:

1882/83 . . .	1412392 cbm
1883/84 . . .	1530847 »
1884/85 . . .	1628276 »
1885/86 . . .	1719375 »
1886/87 . . .	1811716 »

Es beträgt also die gesammte Zunahme seit dem Betriebsjahre 1882/83 399324 cbm oder 28,27%. Von dem hergestellten Gasquantum sind 1886/87 abgegeben 1805860 cbm, nämlich 1122410 cbm an Private, 517021 cbm für die öffentliche Beleuchtung. 138136 cbm werden als Verlust berechnet.

An neuen Strassenleitungen sind 479 m verlegt. Rechnet man hierzu die Länge des vorhandenen Rohrnetzes von 38737 m, so ergibt sich eine gesammte Länge von 39217 m. An Gaslaternen waren 871, an Petroleumlampen 150 vorhanden.

Die Kosten der öffentlichen Beleuchtung betrugen 1886/87 M. 51270 gegen M. 47094 im Vorjahre. Nach den gesammten Selbstkosten entfallen auf eine Gaslaterne pro Jahr M. 58,95, auf eine Petroleumlaterne M. 32,73. Die Anzahl der Brennstunden der Gaslaternen betrug 2872343 gegen 2731653 in 1885/86.

Im vorjährigen Bericht wurde hervorgehoben, dass der Gasverlust im Steigen begriffen, was namentlich durch die Kanalisationsarbeiten und Sielbauten bewirkt werde. Auch im letzten Jahre machte sich wieder eine Steigerung bemerklich. Es wurden im Ganzen 82 Undichtigkeiten gefunden und gebessert, dieselben hatten einen Gasverlust von 7,65% verursacht gegen 5,59% im Vorjahre.

Die Production der Coke betrug 3670474 kg, diejenige von Breeze 58120 kg. Der Preis der Coke ist gegen den Durchschnittspreis der letzen fünf Jahre zurückgeblieben; ersterer stellte sich auf 212 Pf., letzterer auf 226 Pf., hieraus folgte eine Mindereinnahme von M. 2795.

Es wurden 325102 kg Theer gewonnen. Der für dieses Product erzielte Preis stellte sich auf 265 Pf. pro 100 kg. Da der Durchschnittspreis der letzten fünf Jahre 335 Pf. betrug, so ergibt das letzte Geschäftsjahr eine Mindereinnahme von M. 3711.

Auch der Kaufpreis des dargestellten schwefelsauren Ammoniaksalzes ist gegen früher um reichlich 40% gefallen. Gegen den Durchschnitt der letzten drei Jahre ergab sich ein Ausfall von M. 8170. Die angeführten Nebenproducte, Coke,

Theer und Ammoniak ergaben also eine Mindereinnahme von M. 14058.

Schon im Winter 1885/86 war es eine schwierige Aufgabe, die erforderliche Production zu ermöglichen, da Oefen, Apparate, Schornsteine etc. in ihren Dimensionen ungenügend waren, und wurde daher angestrebt, für den Winter 1886/87 eine zweite Gasanstalt zur Aushülfe herzustellen. Es war dies indessen nicht zu erreichen und wurde daher vorgesehen, von der Gaardener Gasanstalt an den Hauptconsumtagen Gas zur Aushülfe zu bekommen. In den Monaten November, December und Januar war die Gasabgabe eine recht erhebliche, sie betrug 686810 cbm gegen 622520 cbm im vorigen Jahre. Der grösste Gasverbrauch am 16. December betrug 9419 cbm. Von der Gaardener Gasanstalt wurden im November und December 20000 cbm Gas bezogen. Der Bau einer neuen Gasanstalt, welcher um Mitte des Sommers von der kgl. Regierung genehmigt wurde, soll zu Mitte October 1887 fertig gestellt sein. Die Gebäude sind im Bau begriffen, die Apparate in Verding gegeben.

Die Abträge an die Stadtkasse betrugen bis Ende März 1887 M. 1201135. Die Selbstkosten der öffentlichen Beleuchtung, welche der Stadt unentgeltlich geliefert wird und für Freigas betrug M. 619368; zusammen stellte sich die Ausgabe auf M. 1820504. Subtrahirt man hiervon die angeliehenen Kapitalien im Betrage von M. 635652, so ergibt sich ein Gesammtgewinn von M. 1184852. Der Reingewinn des letzten Jahres stellte sich auf M. 89761.

Leipzig. (Saccharin.) Wie das Leipziger Tagbl. meldet, hat vor einiger Zeit der erste in der neu erbauten Fabrik der Herren Fahlberg, List & Co. in Salbke bei Magedeburg fertig gestellte, wenn auch noch kleinere Posten Saccharin (vgl. d. Journ. 1886 No. 30) die Fabrik verlassen; es ist somit Aussicht vorhanden, dass der lange mit Spannung erwartete Süssstoff bald im Handel zu haben sein wird. Bekanntlich ist Saccharin ein aus Toluol gewonnener Süssstoff, welcher bei vollkommener Unschädlichkeit für den menschlichen Organismus eine 300mal grössere Süsskraft besitzt als der Zucker. Das Erscheinen des Saccharins in grossen Posten im Handel kann daher für manche Industriezweige ereignissvoll werden. Vor allem ist es die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Aufblühen begriffene Stärke- oder Traubenzuckerindustrie, welche daraus bedeutende Vortheile ziehen kann. Es soll beispielsweise eine Mischung von 1 bis 2 Theilen Saccharin mit 2000 Theilen Stärkezucker ein vorzügliches Ersatzmittel für Rüben- resp. Rohrzucker geben, das überall da Anwendung finden kann, wo auf Fülle oder Gehalt und süssen Geschmack zugleich Rücksicht genommen werden muss. Es soll sich diese Mischung daher besonders gut zur Anfertigung von Confituren, Liqueuren etc. eignen, während das reine Saccharin bei der Fabrikation von Limonaden, Champagner, etc. Anwendung finden soll.

Lüdenscheid. (Gasanstalt.) Die städtische Vertretung hat mit den Besitzern der Gasfabrik einen Vertrag abgeschlossen, nach welchem die letztere 1916 in den Besitz der Stadt übergeht. Der Gaspreis wird vom 1. October an wesentlich ermässigt und beträgt für Private 18 Pf. pro Cubikmeter. Für Kraftgas, sowie für Beleuchtung der Strassen und öffentlichen Gebäude wird pro Cubikmeter 16 Pf. berechnet.

Magdeburg. (Elektrische Beleuchtung in Zuckerfabriken.) Auf der Ende Juli in Magdeburg tagenden Versammlung des »technischen Vereins für Zuckerfabrikation« wurde unter anderem auch die Frage behandelt: »Welche Erfahrungen haben die mit elektrischem Licht versehenen Fabriken in der letzten Campagne gemacht, und ist im Allgemeinen und insbesondere im Hinblick auf den Kostenpunkt die elektrische Beleuchtung so weit fortgeschritten, dass sich eine allgemeine Verbreitung derselben in der Zuckerindustrie empfiehlt?« Zu dieser Frage wurde von verschiedenen Fabrikbesitzern berichtet, dass sich die elektrische Beleuchtung gegenüber der Beleuchtung durch Gas oder Petroleum als entschieden besser und vortheilhafter herausgestellt habe und dass dieselbe daher zu empfehlen sei. Der Mehrverbrauch von Kohle bzw. von Dampf sei ein verhältnissmässig geringer, und die Kosten der Unterhaltung der Anlagen hätten sich erfahrungsmässig als sehr günstig herausgestellt, so dass gegenüber der Verwendung von Gasbeleuchtung grosse Ersparnisse zu verzeichnen seien. Insbesondere sei die Einführung der elektrischen Beleuchtung denjenigen Fabriken zu empfehlen, welche des Abends oder während der Nacht mit dem Verladen von Kaufrüben etc. zu thun haben, da hier das elektrische Licht alle anderen Beleuchtungsarten bedeutend übertreffe.

Münden. (Wasserleitung.) Nach dem Beschlusse der städtischen Behörden soll, vorläufig nur für Feuerlöschzwecke, eine Wasserleitung in verschiedenen Strassen im Anschluss an die in einigen Strassen bereits bestehende Leitung angelegt werden, und zwar in einer Gesammtlänge von ca. 800 m und mit einem Kostenaufwande von M. 8000. Die Speisung dieser Leitung erfolgt aus dem Feuerteiche. Geplant wird demnächst von Radwerder aus eine Quellenleitung ins Werk zu setzen, welche nicht nur für Feuerlöschzwecke dienen soll, sondern wirthschaftlichen Zwecken. Man beabsichtigt das Wasser in ein auf dem

Digitized by Google

Rabanenkopf anzulegendes Reservoir zu leiten, wodurch man einen derartigen Druck erhalten würde, dass das Wasser bis in die obersten Etagen der Wohnhäuser geleitet werden kann. Veranschlagt ist die Anlage auf reichlich M. 120000.

Plauen. (Wasserleitung.) Mit den Vorarbeiten für eine neue Wasserleitung wurde vor längerer Zeit Ingenieur A. Thiem in Leipzig beauftragt. Nach dem Ergebnisse dieser Untersuchungen soll die neue Wasserleitung in Kürbitz oberhalb Plauen im Thale der Elster angelegt werden, und wie die Bohrungen ergeben haben, täglich 1400 bis 1800 cbm Wasser liefern.

Quedlinburg. (Sommerpreis für Gas.) Der Verwaltungsrath des städtischen Gas- und Wasserwerkes hat den Antrag gestellt, einen ermässigten Preis für das in den Sommermonaten verbrauchte Gas zu gewähren, und zwar soll in den Monaten, Mai, Juni und Juli an alle mit eigenen Leitungen versehene Gasabnehmer das Gas zu 12 Pf. pro Cubikmeter, an die anderen zu 14 Pf. pro Cubikmeter abgegeben werden. Dieser Antrag ist in einer an die Versammlung der vereinigten Stadtbehörden gerichteten Denkschrift wie folgt begründet:

Die Preise unserer Erzeugnisse Coke, Theer und Salmiakgeist folgen wie die aller anderen Waaren den Schwankungen des Angebots und der Nachfrage. Nur der Preis unseres Haupterzeugnisses, des Gases, bleibt unberührt davon. Der Gaspreis ist vor Weihnachten, wo die Nachfrage nur mit Opfer und Gefahr befriedigt werden kann, derselbe wie im Juni, wo sie fast verschwindet. Die Nachfrage vor Weihnachten bestimmt aber die Grösse der Gasanstalt. Unsere Anstalt wäre im Stande gewesen, bei gleichmässigem Betriebe 1½ Millionen Cubikmeter Gas jährlich zu erzeugen und musste doch schon bei einem Jahresverbrauche von nur 700000 cbm durch kostspielige Bauten abermals erweitert werden, weil sie den Bedarf der wenigen Decembertage nicht mehr zu decken vermochte. Die Erweiterungsbauten werden aber mit jedem Male schwieriger und daher theuerer, denn von den Apparaten, die sie zunächst nur berühren, dehnen sie sich aus auf die Gebäude, und endlich genügt auch die Grösse des Grundstückes nicht mehr.

Die Zahl der Gasanstalten, welche es sich zur Aufgabe gemacht haben, diese, die Herstellung des Gases so erheblich vertheuernde Ungleichmässigkeit im Gasverbrauch durch Einführung ermässigter Sonderpreise für Kraft- und Heizgas zu bekämpfen, beginnt in letzter Zeit stark zu wachsen. Durch diese Einrichtung wird der Gasverbrauch in den Tagesstunden sowohl als in den Sommermonaten begünstigt und durch den grösseren Tagesverbrauch Gasbehälterraum und Stadtrohrnetz, durch den grösseren Sommerbrauch aber die gesammte Anlage in ein zulänglicheres Verhältniss zum Jahresverbrauch gebracht. Wenn nun dieser Weg auch zum Ziele führt, so ist er doch ein ungewöhnlicher und durchaus nicht der nächste, ausserdem auch ein kostspieliger, weil er doppelte Leitungen und doppelte Gasmesser erfordert, also die Gasabnahme erschwert, die er gerade erleichtern sollte. Ungewöhnlich aber ist es, den Preis einer Waare nach der Art ihrer späteren Verwendung zu bestimmen. Die Gasanstalten sollten daher, unbekümmert darum, ob ihr Product zu Leucht-, Kraft- oder Heizzwecken verwendet werden wird, das Gas zu einem einheitlichen Preise verkaufen und diesen einfach wie bei allen übrigen Waaren und wie es bei ihren Nebenproducten immer geschehen ist, der wechselnden Nachfrage anpassen. In Brüssel hat man vor kurzem diesen Weg betreten, indem man das Tagesgas billiger verkauft als das Nachtgas. Die zur gesonderten Aufzeichnung des Tagesgases dienenden Wybauw'schen Gasmesser müssen sich aber erst bewähren, namentlich in Städten mit knapp bemessenen Rohrnetzen wie das unsrige.

Nicht minder wirksam und ohne irgend welche Kosten ist dagegen die Preisregelung nach Maasgabe der mit den Jahreszeiten wechselnden Nachfrage zu ermöglichen. Wäre gleich bei Eröffnung der Gasanstalt oder bei einer der späteren Gaspreisherabsetzungen eine Preisscala eingeführt, die von Januar bis Juni ab- und dann bis December ansteigend, jedem Monat einen besonderen Preis zuweist, so würde sich ein ganz anderer, über das Jahr mehr gleichmässig vertheilter Gasverbrauch herausgebildet haben. Wäre der Erfolg dieser Maassregel damals vielleicht noch zweifelhaft gewesen, so ist er es jetzt nicht mehr, wo Mittel genug zu Gebote stehen, um das Gas auch zu anderen Zwecken als zur Beleuchtung in den Gewerben und Haushaltungen mit Vortheil zu verwenden. Das zeigt sich schon in der Entwicklung des Sommerconsums unserer Anstalt im Vergleich zu dem des Winters, denn während der Gasverbrauch des Winter-Halbjahres in den letzten 20 Jahren nur auf das 2,6 fache gestiegen ist, ist der des Sommerhalbjahres auf das 5,7 fache gewachsen.

Aus Rücksicht auf bestehende Verhältnisse müssen wir von der Aufstellung der gedachten Preisscala jetzt absehen und uns vorläufig auf Einführung eines ermässigten Sommerpreises beschränken.

Wir haben schon seit Jahren die Nothwendigkeit erkannt, auch den Gaspreis in Abhängigkeit zur Nachfrage zu bringen (zu der vor vier Jahren

folgten Einführung des ermässigten Winterpreises für das in den Gewerben verbrauchte Wasser gaben bereits dieselben Beweggründe Veranlassung), mussten aber, ehe wir mit unserem Antrage hervortreten durften, erst den Erweiterungsbau vorüberlassen, um dem voraussichtlich — wenn auch im geringen Grade — mit ansteigendem Winterverbrauch gewachsen zu sein. Andernfalls würden wir schon früher eine Herabsetzung unseres Kraftgaspreises befürwortet haben, welcher bereits seit zehn Jahren auf 15 Pf. stehen geblieben ist, also dem seit 1879 geltenden Normalpreise von 16 Pf. ziemlich gleichkommt.

Wir empfehlen den ermässigten Sommerpreis, der mit 12 Pf. pro Cubikmeter den örtlichen Verhältnissen entsprechend bemessen sein dürfte, im nächsten Jahre zunächst nur für drei Monate zu gewähren und den bisherigen Kraftgaspreis während der übrigen Monate auch für neu eintretende Kraftgasnehmer zunächst noch bestehen zu lassen.

Rendsburg. (Wasserwerkproject.) Die mit dem Bau des Nordostseekanals bedingte Veränderung des Grundwasserstandes hat die Frage der Wasserverhältnisse unserer Stadt wieder lebhaft in den Vordergrund gedrängt, und ist der Bauinspector Rehder aus Lübeck berufen worden, um als Sachverständiger ein Gutachten über dieselbe abzugeben. Von dem hiesigen Apotheker Schelenz ist von kurzem eine Broschüre erschienen, welche eingehende Erörterungen über die Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Rendsburg anstellt. Auf Grund genauer Untersuchungen ist der Verf. zu dem Resultate gelangt, dass das jetzt vorhandene Trinkwasser, welches von den Brunnen geliefert werde, nichts weniger als gut sei. Dass die Brunnen ein so schlechtes Wasser liefern, kommt nach der Ansicht des Verf. daher, dass in beträchtlicher Tiefe unter der Stadt eine wasserundurchlässige Lehmschicht streicht, welche nur von den wenig vorhandenen Bohrbrunnen durchdrungen wird. Alle übrigen Brunnen enthalten also gar kein Grundwasser, sondern nur solches Wasser, welches von der Oberfläche in die Erde eingedrungen ist. Die im Jahre 1883 chemisch untersuchten 350 Brunnen haben dasselbe ungünstige Resultat ergeben. Da in Folge der Kanalanlage der Wasserstand noch um 2 m sinken wird, müssen die Wasserverhältnisse noch viel trauriger werden und der einzige Ausweg ist die Anlage einer Wasserleitung. Dass sich diese Nothwendigkeit schon früher herausgestellt hat, davon zeugt die bereits im Jahre 1536 angelegte Stadtwasserkunst, welche aber jetzt zum grössten Theil verfallen ist. Als Wasserquelle für die neue Wasserleitung will der Verf. in erster Linie den Wittensee in Betracht gezogen wissen. Derselbe ist 9 km von der Stadt entfernt, das Wasser ist durchaus empfehlenswerth und — der See ist ca. 9 qkm gross und stellenweise 25 m tief — in ausreichender Menge vorhanden. Bei einem Wasserconsum von 100 l pro Kopf und Tag würden sich die Anlagekosten nach oberflächlicher Schätzung auf M. 250000 stellen und die jährlichen Gesammtkosten etwa M. 25000 betragen. Dafür würden aber auch eine ganze Reihe Ausgaben in Wegfall kommen, welche die jetzige Wasserversorgung nothwendig mit sich bringt. Mit der Anlage der Wasserleitung hängt aber die Ableitung des schmutzigen Wassers nahe zusammen und die erstere macht die Anlage einer Kanalisation zur Nothwendigkeit. Diese kann nach der Ansicht des Verf. mit Rücksicht auf die Terrainverhältnisse nicht schwer fallen und muss verhältnissmässig billig herzustellen sein, weil die trocken gelegten Gräben und Eiderbassins zur Anlage von Hauptsielen zu verwenden wären. Bei einer Strassenlänge von rund 10 km würden sich die Anlagekosten auf vielleicht M. 240000 stellen.

Soest. (Wassertarif.) Die Stadtverordnetenversammlung hat in einer Mitte August stattgefundenen Sitzung die »Bedingungen für die Entnahme von Wasser aus dem Wasserwerk der Stadt Soest« festgestellt. Der 16 Paragraphen umfassende Entwurf schliesst sich den in der Provinz und den Nachbargemeinden gültigen gleichartigen ziemlich an. Für die Festsetzung der Wasserpreise ist das Einschätzungsverfahren angenommen worden und zwar derart, dass ein angeschlossenes Haus nach seiner bewohnbaren bzw. bewohnten Grundfläche zur Jahresberechnung gelangt, wobei sämmtliche Stockwerke mitzählen, Keller und Dachgeschosse aber nur insoweit, als sie zu Küchen und Waschküchen eingerichtet sind, die letzteren dann, wenn bewohnbare Räume darin enthalten sind. Es kommen 24 Preisstufen vor. Auch die Gärten werden nach ihrer Flächengrösse eingeschätzt, dagegen finden Wassermesser bei Gewerbebetrieben, Wirthschaften, grösseren Landwirthschaften, Instituten, Anstalten etc. Anwendung. Bei der Einschätzung stellt sich für jeden Quadratmeter Hausfläche der Preis des Wassers zu 8 Pf.; bei den Wassermessern bis zu 500 cbm auf 15 Pf., absteigend bis 1000 zu 12 Pf., bis 3000 zu 10 Pf. und über 3000 auf 8 Pf. pro Cubikmeter. Die ganze Anlage wird einen Betrag von mindestens M. 220000 für solchen Fall jährlich zur Verzinsung Amortisation, Betrieb etc. M. 17000 erfordern. Die Zahl der angemeldeten Anschlüsse beläuft sich z. Z. auf 400 bis 500. Der Betrieb kann erst im nächsten Jahre eröffnet werden.

Stassfurt. (Wasserleitung.) Die Klagen über Mangel an Trinkwasser haben sich im vergangenen Sommer mehr und mehr gehäuft, da nur

Digitized by Goog

zu bestimmten Tageszeiten in unzureichenden Quantitäten Wasser abgegeben werden konnte. Das Trinkwasser wird bekanntlich aus dem sog. Schlangenteiche im Gänsefurter Busche bezogen. Herr Major v. Trotha hatte bei Anlage der Leitung, als Eigenthümer der Quellen, contractlich ein Minimalquantum garantirt, aber die Quellen haben in ihrer Ergiebigkeit bedeutend nachgelassen. Die Wasserwerksverwaltung hat darum, wie verlautet, mit dem Herrn v. Trotha schon seit längerer Zeit Verhandlungen geführt, welche jedoch in Folge der seitens des genannten Herrn gestellten Forderungen ergebnisslos verliefen. Der Verwaltungsrath der Wasserwerke will nun bei den städtischen Behörden die Kündigung des mit dem Herrn Major v. Trotha geschlossenen Vertrages in Anregung bringen und die Verlegung der Wasserentnahmestation auf städtischen Grund und Boden empfehlen. Es schweben auch Verhandlungen wegen Wasserabgabe mit anderen Wasserbesitzern.

Wien. (Elektrische Beleuchtung.) In der Sitzung des Gemeinderathes am 20. Juli gelangte der Vertrag der Gemeinde Wien mit Siemens & Halske, betreffend Benutzung der öffentlichen Strassen zur Legung elektrischer Kabel zu erneuter Berathung, da von der vertragschliessenden Firma verschiedene Bestimmungen der früheren Beschlüsse für unannehmbar erklärt und eine Abänderung derselben beantragt worden war. Das Referat erstattete Dr. Huber. Bei den meisten der einzelnen abzuändernden Paragraphen fanden zum Theil sehr erregte Debatten statt, die jedoch an der Annahme der Vorschläge des Referenten nichts änderten. Nach dem Beschlusse § 1 des Gemeinderathes sind nun folgende Bestimmungen vereinbart. Der bezeichnete Vertrag wird nur mit der Firma Siemens & Halske abgeschlossen, Herr Fischer aber ausser Betracht gelassen. Der Vertrag soll auf die Dauer von 50 Jahren abgeschlossen werden. Die an die Commune für das Strassenbenutzungsrecht zu leistende Abgabe wurde mit 3%, jedoch ausschliesslich von der aus der Abgabe von elektrischen Strömen resultirenden Brutto-Einnahme festgesetzt. Weist sich die Unternehmung Siemens & Halske innerhalb zweier Jahre mit einem rechtskräftigen Consense zur Errichtung einer elektrischen Centralstation in der Blutgasse 3 aus, so erklärt sich die Gemeinde auch bezüglich dieser Anstalt zum Abschlusse eines Vertrages bereit, dessen Bestimmungen conform jenen des in Rede stehenden Vertrages lauten. Bezüglich der Bedingungen für die Abgabe von elektrischen Strömen wurde festgestellt, dass für die von der Unternehmung herzustellende Installation eine constante, d. h. einmalige Gebühr von fl. 15, nebst einer scalamässig, je nach Anzahl und Grösse der Lampen berechneten Gebühr eingehoben werden darf. Als jährliche Miethe für Elektricitätsmesser wurde concedirt, und zwar bis zu 10 16 kerzigen Glühlampen fl. 10, 25 kerzigen fl. 15, 50 kerzigen fl. 20 und 100 kerzigen Glühlampen fl. 25. Als Strompreise gelten: 2 kr. für eine 10 kerzige, 3 kr. für eine 16 kerzige, 6 kr. für eine 32 kerzige, 9 kr. für eine 50 kerzige und 19 kr. für eine 100 kerzige Glühlampe.

Worms. (Wasserleitung.) Die Stadt hat die Errichtung eines städtischen Wasserwerks mit filtrirtem Rheinwasser beschlossen, nachdem die auf eine Quellwasser- oder Grundwasserleitung gerichteten Vorversuche ein günstiges Ergebniss nicht geliefert haben. Das dem Rhein 1 m unter der Flusssohle entnommene Wasser wurde von dem chemischen Untersuchungsamt in Mainz als für alle Zwecke brauchbar begutachtet. Die Kosten der Ausführung des Werkes mit allem Zubehör sind zu M. 667 000 veranschlagt. Die Betriebskosten wurden zu M. 49 535, bzw. M. 65 635, bzw. M. 80 535 für das Jahr berechnet, je nachdem ¼ der Leistungsfähigkeit mit 1250 cbm Wasser für den Tag, oder die halbe mit 2500 cbm, oder die ganze Leistung mit 5000 cbm ausgenutzt werden soll. Im ersteren Falle würden die Selbstkosten für den Cubikmeter gehobenes Wasser 10,7 Pf., im zweiten 7,18 Pf., im dritten 4,4 Pf. betragen. Die Bauleitung des Wasserwerks wurde dem Civilingenieur H. Gruner in Basel übertragen.

Berichtigungen.

In der Abhandlung »Untersuchungen über die Amylacetatlampe« in No. 25 d. Journ. S. 816 ist zu lesen: Zeile 4 von oben: »diesen Beobachtungen« statt »diesem«; Zeile 22 von unten: »in wie verschiedenem Maasse« statt »inwieweit«.

In No. 27 sind in Folge mangelhafter Correctur in der Mittheilung über die Gasanstalt Celle folgende sinnstörende Satzfehler stehen geblieben: S. 898 Spalte 2 Zeile 2 von unten steht »zum« statt »von« und »Ausschnitt« statt »Querschnitt«; S. 899 Spalte 1 Zeile 1 von oben steht »oft« statt »ist«, Zeile 11 von oben »Ueber« statt »Neben«, Zeile 19 von unten »Helm'schen« statt »Hahn'schen«, Zeile 18 von unten »Firmen« statt »Firma«, Zeile 17 von unten »diente« statt »dient«, Zeile 11 von unten »vierer« statt »vierten«, Zeile 6 von unten »elektrischer« statt »Elster'scher« und Spalte 2 Zeile 3 von unten steht »204998« statt »204,998«, Zeile 1 von unten »$2\sqrt{\frac{Q}{\pi e}}$« statt »$2\sqrt{\frac{Q}{\pi l}}$«.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 29. 1887.

Inhalt.

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung. Bericht an den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern erstattet von Dr. N. H. Schilling. S. 929.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 943.

Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg. Referent Herr Volbehr in Hamburg.

Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases. Von G. Lunge. (Fortsetzung.) S. 947.

Gasdruckregulator mit entlastetem Ventil. S. 950.

Literatur. S. 951.

Neue Bücher und Broschüren.

Preisausschreiben.

Neue Patente. S. 952.

Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Zurückziehung einer Patentanmeldung. — Patenterlöschung. — Patentübertragungen.

Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 952

Augsburg. Gasbeleuchtungsgesellschaft.

Berlin. Elektrische Beleuchtung der Oper. Petroleumlampen und Brenner.

Dortmund. Wassergasgesellschaft.

Elster (Bad). Wasserleitung.

Frankfurt a. M. Verein für chemische Industrie.

Greiz. Sächsisch-Thüringer Gasfachmänner-Verein.

Hasselfelde a. Harz. Wasserleitung.

Iserlohn. Gas und elektrisches Licht.

Kiel. Wasserwerk.

Köln. Gaswerk.

Lüdenscheid. Wasserleitung.

München. Gasgesellschaft.

Schöningen. Wasserleitung

Stuttgart. Auszeichnung.

Marktbericht. S. 959.

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung.

Bericht an den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern erstattet von Dr. N. H. Schilling sen.

Auf Grundlage der mir gütigst übergebenen Mittheilungen und unter Zuhülfenahme anderweitig zugänglicher Notizen habe ich versucht, der an mich ergangenen Aufforderung zu entsprechen, und einen Bericht über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung in Deutschland zu erstatten.

Zunächst habe ich ausdrücklich zu betonen, dass ich es nicht als meine Aufgabe betrachtet habe, mich über die wissenschaftlichen und technischen Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung auszusprechen, und dieselben zu beurtheilen, sondern dass sich mein Bericht lediglich auf die geschäftlichen Verhältnisse bezieht, welche sich bis jetzt bei dieser neuen Beleuchtungsart entwickelt, und auf die Beziehungen, welche sich der Gasindustrie gegenüber daraus ergeben haben.

Schon ein flüchtiger Blick auf die betreffenden Vorgänge der neuesten Zeit lässt erkennen, dass die elektrische Beleuchtung in den letzten Jahren an Ausdehnung wesentlich zugenommen hat. Der bedeutendste Theil der Zunahme fällt dabei wohl auf solche Etablissements, welche ausserhalb der Beleuchtungsrayons unserer Gasanstalten liegen, aber auch innerhalb der mit Gas beleuchteten deutschen Städte hat eine nicht unbedeutende Ausdehnung stattgefunden.

Aus den Mittheilungen, welche über die Anzahl der zur Zeit bestehenden elektrischen Beleuchtungsanlagen, sowie über die Zahl der durch sie versorgten Lampen vorliegen, ergibt sich, dass in 13 deutschen Städten die Zahl der Anlagen während der letzten zwei Jahre von 138 auf 604 gestiegen ist, die Zahl der Bogenlampen von 591 auf 3280 und die Zahl der Glühlampen von 10403 auf 50469. Hierin sind unsere grössten Städte einbegriffen, in welchen die Einführung der elektrischen Beleuchtung verhältnissmässig am weitesten vorgeschritten ist, während die kleineren Städte noch vielfach ohne elektrisches Licht sind.

Digitized by Google

Die Anzahl Gasflammen, die gleichzeitig in denselben 13 Städten vorhanden sind, beträgt gegenwärtig ungefähr 1221882; ein Vergleich ergibt demnach, dass die elektrische Beleuchtung hier reichlich 4 % der Gasbeleuchtung ausmacht. Für die gesammten Städte Deutschlands lässt sich das Prozentverhältniss der elektrischen Lampen zu den Gasflammen schätzungsweise zu etwa 2 % annehmen; vor zwei Jahren hatte dasselbe ½ % noch nicht ganz erreicht. Man ersieht also einerseits, dass — wie Eingangs gesagt — die elektrische Beleuchtung factisch wesentlich an Ausdehnung zugenommen hat, andererseits aber auch, dass ihre Ausdehnung auch jetzt noch keineswegs einen solchen Umfang besitzt, dass sie zu ernsten Befürchtungen für eine Schädigung der Gasbeleuchtung Anlass geben könnte.

Die absolut grösste Zahl elektrischer Lampen findet sich in Berlin. Dieselben werden theils aus zwei Centralstationen der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke«, theils durch Blockstationen für mehrere zusammenstehende Gebäudecomplexe, theils durch Einzelanlagen mittels Dampfkraft oder Gasmotoren versorgt.

1. Nach den im Monat April d. J. geschehenen Ermittelungen waren vorhanden ungefähr in 333 Beleuchtungsanlagen 1554 Bogenlampen von verschiedener Grösse, 2363 Glühlampen.

Von diesen Einrichtungen wurden durch die städtischen Werke bedient 163 Anlagen mit 116 Bogenlampen und 9306 Glühlampen

2. Anlagen für mehrere Gebäude (Blocks) sind bis jetzt besonders vier grössere vorhanden:

a) Schadowstrasse 6/7 mit etwa 75 H.P. durch Dampfbetrieb für 4 Bogenlampen, 612 Glühlampen,

b) Friedrichstrasse 85 bei einem Kraftaufwand von 200 H.P. eingerichtet für ungefähr 5 Bogenlampen 750—800 Glühlampen; beide sind von der deutschen Edisongesellschaft eingerichtet.

c) Passage mit drei Dampfmaschinen 60 H.P. für 52 Bogenlampen und etwa 1500 Glühlampen von der Firma Siemens & Halske eingerichtet. Es soll noch eine vierte Dampfmaschine aufgestellt werden.

d) Station Beuthstrasse mit zwei: 80 H.P., zwei: 28 H.P. und einer: 48 H.P. starken Maschinen versehen. Die Station ist noch nicht vollständig in Betrieb und ist von der Berliner Elektrischen Beleuchtungs-Actiengesellschaft eingerichtet.

Zur öffentlichen Beleuchtung wird der elektrische Strom bis jetzt nur für 36 Bogenlampen à 11 Amp. in der Leipzigerstrasse benutzt.

Nächst Berlin hat München die meisten elektrischen Lampen, im Verhältniss zur Grösse der Stadt ist in München sogar die elektrische Beleuchtung am stärksten vertreten. Die jüngste Zusammenstellung ergibt 43 Anlagen mit 167 Bogenlampen und 7936 Glühlampen; es beträgt die Anzahl der elektrischen Lampen somit etwa 8 % der gleichzeitig vorhandenen Gasflammen. München hat mehrere grosse elektrische Anlagen, die kgl. Theater mit 2300 Glühlampen, das kgl. Kriegsministerium mit 800 Lampen, das Ständehaus mit etwa der gleichen Lampenzahl, mehrere grosse Brauereien, die meist vorhandene überschüssige Dampfkraft für ihre Motoren verwenden, die Perronhallen des kgl. Centralbahnhofes u. s. w. 18 der vorhandenen Anlagen werden mit Gasmotoren betrieben. Hervorzuheben ist, dass Centralstationen in München nicht bestehen.

In Hamburg befinden sich zur Zeit ca. 70 elektrische Beleuchtungsanlagen mit etwa 300 Bogenlampen und 4500 Glühlampen, wovon etwa ⅓ durch Gasmotoren betrieben werden. An grösseren Anlagen besteht eine Blockstation, welche 1885 mit einer nominellen Leistungsfähigkeit für ca. 1000 Lampen von einer Commanditgesellschaft eingerichtet wurde, bis jetzt aber nur theilweise ausgenutzt wird. Eine andere fast ebenso grosse elektrische Beleuchtungsanlage ist in einem ausgedehnten Kaufhause, das fast ausschliesslich Comptoirzwecken dient, eine weitere Blockstation für etwa 500 Glühlampen ist in der Nähe der Börse in Ausführung begriffen. Die Stadtbehörde hat schon seit 1882 an verschiedenen Stellen der Stadt Versuchsstationen errichtet und betrieben, eine Anlage für den Sitzungssaal des

Senats und die anstossenden Räume, eine weitere für die Beleuchtung des Rathhausmarktes mit 16 Bogenlampen und eine für die Beleuchtung von drei Quaischuppen mittels 9 Bogenlampen. Im neuen Freihafengebiet werden gegenwärtig die Lagerhäuser unter Mitbetheiligung der Hamburger Staatskasse von der Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft mit einer elektrischen Beleuchtungsanlage versehen, welche etwa 50 Bogenlampen und 4000 Glühlampen versorgen wird. Weitere elektrische Anlagen für die Zwecke des Freihafengebietes werden noch geplant; ebenso die Errichtung einer Centralstation durch die Stadt, die zunächst für 10000 Glühlampen eingerichtet, aber bis zu 20000 Lampen erweiterungsfähig werden soll.

In Wien ist unter den bestehenden elektrischen Anlagen diejenige im neuen Rathhause die bedeutendste; sie besteht gegenwärtig aus 577 Glühlampen, soll aber demnächst auf 947 Lampen erweitert werden. Die beiden Hoftheater werden von einer gemeinschaftlichen Anlage durch die Imperial-Continental-Gas-Association beleuchtet werden. Ausserdem sind bis jetzt vorhanden 59 Einzelanlagen mit 90 Dynamomaschinen, 248 Bogenlampen und 5846 Glühlampen; 24 Anlagen werden mit Gasmotoren betrieben.

Leipzig hat 23 Anlagen für elektrisches Licht, wovon 13 mit Gaskraftmaschinen und 10 mit Dampfmaschinen betrieben werden. Davon sind 21 Stück Einzelanlagen (nur zwei versorgen noch zwei resp. einen benachbarten Abnehmer) und zwei Stück sind Centralanlagen mit resp. 50 und 15 Abnehmern. Alle diese Einrichtungen speisen zusammen 256 Bogenlampen und 3549 Glühlampen. Gaskraftmaschinen dienen für 1410, Dampfmaschinen für 2395 Lampen.

Verhältnissmässig viel elektrisches Licht hat Crefeld. Es befinden sich im Ganzen in 44 Etablissements 175 Bogenlampen und 3209 Glühlampen — etwa 6½ % der gleichzeitig vorhandenen Gasflammen, und zwar in 18 Seiden- und Sammetfabriken, 6 Appreturen, 8 Färbereien und 12 verschiedenen anderen Etablissements. Eine Blockstation versorgt 1 Bogenlampe und 115 Glühlampen; 5 Anlagen für 9 Bogenlampen und 441 Glühlampen werden mit Gasmotoren, die übrigen mit Dampfmaschinen betrieben. Die Eigenthümlichkeit der Crefelder Industrie und namentlich der in den letzten Jahren sich vollziehende Uebergang derselben vom Handbetrieb zum mechanischen gewährt den Fabrikanten Gelegenheit, sich leicht elektrische Beleuchtung einzurichten.

In Köln beträgt die Zahl der Anlagen 33 mit 101 Bogenlampen und 2727 Glühlampen; 16 Anlagen werden mit Gasmotoren und 17 mit Dampfkraft betrieben. Elektrische Centralstationen sind in Aussicht genommen.

Dresden hat im ganzen 30 elektrische Anlagen mit 157 Bogenlampen und 2379 Glühlampen; hiervon werden 14 Anlagen mit 78 Bogenlampen und 470 Glühlampen durch Gasmotoren, die übrigen fast ausschliesslich durch bestehende Dampfmaschinen betrieben.

Aehnlich wie in Crefeld liegen auch die Verhältnisse in Barmen, und befinden sich hier zur Zeit 28 Anlagen mit 226 Bogenlampen und 2251 Glühlampen, fast alle in Fabriketablissements, die ohnehin mit Dampfmotoren arbeiten.

Auch in Chemnitz ist verhältnissmässig viel elektrisches Licht; es bestehen dort 39 Anlagen meist in industriellen Etablissements mit 593 Bogenlampen und 1646 Glühlampen. Das Procentverhältniss der elektrischen Lampen gegenüber den Gasflammen ist ca. 4½ %, doch ist zu berücksichtigen, dass unter den elektrischen Lampen viele Bogenlampen sind.

In Breslau sind gegenwärtig 27 Anlagen mit 123 Bogenlampen und 1932 Glühlampen vorhanden; 11 dieser Anlagen werden mit Gasmotoren betrieben. Die Frage der Errichtung einer Centralstation durch die Stadt unterliegt der Berathung einer Kommission.

Unter den Städten der deutschen Continental-Gas-Gesellschaft ist Gladbach-Rheydt diejenige, in der die meiste elektrische Beleuchtung vorhanden ist. Nach einer Aufnahme vom 31. Dez. 1886 waren dort 84 Bogenlampen und 1603 Glühlampen in Betrieb. Dessau hatte um die gleiche Zeit 24 Bogenlampen und 1179 Glühlampen, Hagen-Herdecke 45 Bogenlampen und 131 Glühlampen, Ruhrort 31 Bogenlampen und 193 Glühlampen, Warschau 18 Bogenlampen und 184 Glühlampen, Potsdam-Neuendorf 4 Bogenlampen

Digitized by Google

und 70 Glühlampen, Luckenwalde 66 Glühlampen, Erfurt 21 Bogenlampen und 95 Glühlampen, Gotha 19 Glühlampen, Nordhausen 2 Bogenlampen, Frankfurt a. O. 1 Bogenlampe. Im Ganzen waren also in 11 Städten 230 Bogenlampen und 3540 Glühlampen. Hiervon wurden 13 Bogenlampen und 1297 Glühlampen durch Gasmotoren betrieben, 51 Bogenlampen und 596 Glühlampen sind von Nicht-Gasconsumenten angelegt. In Dessau besteht eine Centralstation. In Mühlheim a. R., Krakau, Lemberg, Eupen und Herbesthal befindet sich noch keine elektrische Beleuchtung.

In Halle gibt das Theater mit 16 Bogenlampen und 1402 Glühlampen den Ausschlag; ausserdem sind innerhalb des Beleuchtungsrayons nur noch drei Fabriken mit elektrischem Licht versehen, und haben zusammen 17 Bogenlampen und 109 Glühlampen. Ausserhalb der Stadt befinden sich noch eine Papierfabrik mit 10 Bogenlampen und eine Bierbrauerei mit 18 Bogenlampen.

In Stuttgart ist das Hoftheater mit ca. 1000 Glühlampen versehen, im Bahnhof sind die Wartesäle und Einsteighallen durch Bogenlampen beleuchtet; ausserdem bestehen noch in sechs verschiedenen Etablissements 37 Bogenlampen und ca. 220 Glühlampen.

In Braunschweig sind von 15 Privatanlagen 12 mit zusammen 109 Bogenlampen und 1014 Glühlampen in Betrieb. Seit Kurzem hat sich eine Lichtanstalt aufgethan, welche einen sehr günstig gelegenen Häuserblock mit jetzt rund 200 Gasflammen elektrisch beleuchten will.

In Elberfeld sind 10 Privatanlagen in Betrieb, die Nachfrage nach elektrischem Licht hat sich aber gesteigert, und es war im Laufe des verflossenen Winters den Bemühungen einer Gesellschaft gelungen, einen Häuserblock mit etwa 250 Lampen für sich zu gewinnen und die Concession zur Anlage von Dampfbetrieb zu erreichen; es stand sogar der Abschluss eines zweiten Contractes mit einem anderen Stadttheil in Aussicht, der allerdings dadurch vereitelt wurde, dass die Stadt sich entschieden weigerte, die Verlegung der Leitungsdrähte über einen städtischen Bach zu gestatten. Eine städtische Centralstation befindet sich im Bau.

Von den 13 Städten der allgemeinen Gas-Actiengesellschaft zu Magdeburg haben zur Zeit 6 noch keine elektrische Beleuchtung, nämlich Lüneburg, Prenzlau, Celle, Uelzen, Wittenberge und Frankenstein. In Landsberg ist 1 Anlage mit 5 Bogenlampen, in Calbe a. S. 1 Anlage mit 170 Glühlampen, in Coethen 1 Anlage, in Hameln 1 Anlage mit 43 Glühlampen, in Langensalza 2 Anlagen mit 40 Bogenlampen und 113 Glühlampen; in Ernsdorf-Reichenbach i. Schl. 1 Anlage mit 145 Glühlampen; in Langenbielau 3 Anlagen mit 6 Bogenlampen und 110 Glühlampen.

In Karlsruhe bestehen 8 elektrische Anlagen mit 134 Bogenlampen und 321 Glühlampen. 3 von diesen Anlagen befinden sich ausserhalb des Beleuchtungsrayons des Gaswerkes; 2 Anlagen haben Gasmotoren.

Szegedin hat 4 elektrische Anlagen mit 2 Bogenlampen und 378 Glühlampen.

In Offenbach existiren 5 Anlagen mit 69 Bogenlampen und 279 Glühlampen.

In Heidelberg sind in 4 Fabriketablissements elektrische Anlagen mit zusammen 13 Bogenlampen und 255 Glühlampen, von denen 3 durch Dampfmaschinen und die vierte durch Turbinen betrieben werden.

Ratibor hat in Fabriken 5 elektrische Anlagen mit zusammen 24 Bogenlampen und 312 Glühlampen.

In Danzig befinden sich 7 elektrische Anlagen mit 11 Bogenlampen und 300 Glühlichtern; hiervon werden 2 Anlagen mit Gasmotoren betrieben, und 3 liegen ausserhalb des Rayons der Gasbeleuchtung.

In Deutz u. Kalk bestehen 6 grössere Fabriken, welche elektrisches Licht zum Theil mit Gas verbinden, zum Theil ausschliesslich verwenden. Das Anerbieten einer elektrischen Gesellschaft auf Errichtung einer Centralstation unter Lieferung freier öffentlicher Beleuchtung bei einer Concession auf 12 Jahre wurde von den Behörden abgelehnt.

Charlottenburg hat elektrisches Licht in der Villa vom Geh. Rath Dr. W. Siemens (2 Bogenlampen und 320 Glühlampen) und in dem Werk von Siemens & Halske (22 Bogenlampen und 50 Glühlampen); ausserdem noch in 3 Privathäusern und auf einem Holzlagerplatz.

Hof hat in 2 Fabriken 292 Glühlichter.

In Mainz sind die Einsteighallen und einzelnen Räume und Plätze des Centralbahnhofes der hessischen Ludwigsbahn mit 24 Bogenlampen beleuchtet; ausserdem befinden sich in 3 Etablissements noch 10 Bogenlampen und 199 Glühlampen.

Salzburg hat 4 Anlagen mit 1 Bogenlampe und 80 Glühlampen, welche sämtlich durch Wasserkraft betrieben werden. Eine Centralstation befindet sich in Ausführung.

Traunstein hat 2 Anlagen mit 5 Bogenlampen und 75 Glühlampen.

In Pforzheim sind nur 2 Anlagen mit ca. 50 Glühlampen in Benutzung; der Betrieb von Bogenlampen in einem Eisenwerk ist nach zwei Jahren wieder aufgegeben worden.

In Kiel ist in der Stadt selbst nur ein Haus mit elektrischem Licht versehen, ausserdem hat ein Schiffsrheder am Hafen für das Beladen und Entladen der Schiffe einige Bogenlichter. Auf der andern Seite des Hafens, nicht zur Stadt Kiel gehörig, sind auf dem Terrain der Kaiserlichen Werft die Werkstätten, Docks und der Platz mit Bogenlicht und Glühlicht versehen, das jedoch nur im Falle beschleunigter Ausrüstung der Kriegsschiffe benutzt wird. Für gewöhnlich bedient sich des elektrischen Lichtes eine grosse Kornmühle in Neumühlen und eine Schiffswerft, Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Diedrichsdorf. Die Kriegsschiffe sind alle mit elektrischem Lichte versehen.

In Altona sind bis jetzt nur 2 Anlagen, Vergnügungslokale, mit Bogenlampen beleuchtet.

Von den 22 Städten der Thüringer Gasgesellschaft haben 5, nämlich Waltershausen, Oederau, Suhl, Torgau und Komotau noch keine elektrische Beleuchtung. Aschersleben hat 4 Anlagen mit 58 Bogenlampen und 854 Glühlampen; Bitterfeld 4 Anlagen auf Kohlengruben und Ziegeleien mit 3 Bogenlampen und 313 Glühlampen, Schönebeck a. d. Elbe 5 Anlagen mit 21 Bogenlampen und 508 Glühlampen; Pössneck 2 Anlagen mit 6 Bogenlampen und 452 Glühlampen; Arnstadt 2 Anlagen mit 75 Glühlampen; Schneidemühl 2 Anlagen mit 4 Bogenlampen und 55 Glühlampen; Lindenau 6 Anlagen mit 156 Bogenlampen und 432 Glühlampen, Sellerhausen 4 Anlagen mit 31 Bogenlampen und 840 Glühlampen; Neustadt a. d. Haide 1 Anlage; Kissingen 2 Anlagen mit 15 Bogenlampen und 60 Glühlampen, Egeln 3 Anlagen mit 15 Bogenlampen und 357 Glühlampen; Malstad-Burbach a. d. Saar 1 Anlage mit 10 Bogenlampen und 112 Glühlampen, Gohlis 2 Anlagen mit 4 Bogenlampen und 126 Glühlampen; Pilsen 6 Anlagen mit 25 Bogenlampen und 513 Glühlampen; Warnsdorf 3 Anlagen mit 3 Bogenlampen und 190 Glühlampen; Viersen-Süchteln 4 Anlagen mit 1 Bogenlampe und ca. 750 Glühlampen; Cüstrin 2 Anlagen mit 7 Bogenlampen und 125 Glühlampen. Die meisten Anlagen gehören Fabrikétablissements an, die zum grössten Theil nicht innerhalb der Gasbeleuchtungsrayons der betreffenden Städte belegen sind.

Zusammenstellung.

	Anlagen	Zahl der Lampen		Hiervon wurden betrieben durch				
				Gasmotoren			Dampfmaschinen und Wassermotoren	
		Bogenlampen	Glühlampen	Anlagen	Bogenlampen	Glühlampen	Bogenlampen	Glühlampen
Berlin	337	1651	25275	ca. 35				
München	43	167	7936		77	1474	90	6462
Hamburg	72	325	7000	ca. 14	—	—	—	—

Digitized by Google

	Anlagen	Zahl der Lampen		Hiervon wurden betrieben durch				
				Gasmotoren			Dampfmaschinen und Wassermotoren	
		Bogenlampen	Glühlampen	Anlagen	Bogenlampen	Glühlampen	Bogenlampen	Glühlampen
Wien	60	248	6423	21				
Leipzig	23	256	3549	13	1410		2395	
Crefeld	44	175	3209	5	9	441	166	2768
Köln	33	101	2727	16	18	1391	83	1336
Dresden	30	157	2379	11	78	470	79	1909
Barmen	28	226	2251	6	14	243	212	2008
Chemnitz	39	593	1646	11	101	292	492	1354
Breslau	27	123	1932	10	40	542	83	1390
Gladbach-Rheydt		84	1603					
Halle	4	33	1511	1	—	ca. 50	33	1461
Stuttgart	8	ca. 47	ca. 1220					
Dessau		24	1179		10	1014	14	165
Braunschweig	12	109	1014					
Elberfeld	10							
Aschersleben	4	58	854	—	—	—	58	854
Sellerhausen	4	31	840	—	—	—	31	840
Viersen-Süchteln	4	1	750		—	—	1	750
Lindenau	6	156	432	—	—	—	156	432
Pilsen	6	25	513	—	—	—	25	513
Schönebeck	5	21	508	1	—	51	21	457
Karlsruhe	8	134	321	2	7	15	127	306
Pössneck	2	6	452	—	—	—	6	452
Charlottenburg	5	24	370					
Egeln	3	15	357	—	—	—	15	357
Szegedin	4	2	378	1	2	—	—	378
Offenbach a. M.	5	69	279					
Heidelberg	4	13	255	—	—	—	13	255
Ratibor	5	24	312	—	—	—	24	312
Danzig	7	11	300	2	2	130	9	170
Deutz und Kalk	6			—	—	—		
Bitterfeld	4	3	313	—	—	—	3	313
Hof	2	—	292	—	—	—	—	292
Mainz	4	34	199	—	—	—	34	199
Ruhrort		31	193					
Warschau		31	193		—	184	31	9
Warnsdorf	3	3	190		—	—	3	190
Hagen-Herdecke		45	131		—	44	45	87
Langensalza	2	40	113		—	—	40	113
Ernsdorf-Reichenbach	1	—	145		—	—	—	145
Calbe a. S.	1	—	170		—	—	—	170
Cüstrin	2	7	125		—	—	7	125
Gohlis	2	4	126		—	—	4	126
Malstadt-Burbach	1	10	112		—	—	10	112

	Anlagen	Zahl der Lampen		Hiervon wurden betrieben durch				
				Gasmotoren			Dampfmaschinen und Wassermotoren	
		Bogenlampen	Glühlampen	Anlagen	Bogenlampen	Glühlampen	Bogenlampen	Glühlampen
Langenbielau . .	3	6	110		—	—	6	110
Erfurt		21	95		3	55	18	40
Salzburg	4	1	80		—	—	1	80
Traunstein . . .	2	5	75		—	—	5	75
Kissingen	2	15	60		—	—	15	60
Arnstadt	2	—	75		—	—	2	75
Potsdam-Neuendorf		1	70					
Luckenwalde . . .		—	66					
Schneidemühl . .	2	4	55		—	—	4	55
Pforzheim	2	—	50	1	—	30	—	20
Kiel	2			1				
Cöthen	1			1				
Hameln	1	—	43				—	43
Gotha		—	19					

Weitaus der grösste Theil der elektrischen Beleuchtung wird durch Einzelanlagen bewirkt, d. h. durch solche Anlagen, welche in den zu beleuchtenden Objecten selbst untergebracht sind, ohne dass die Kabelleitungen das städtische Eigenthum der Strassen berühren. Auch die sog. Blockstationen können in diesem Sinne als Einzelanlagen betrachtet werden. Sogenannte Centralstationen, bei denen zur Legung der Kabel die öffentlichen Strassen benutzt werden, gibt es bis jetzt nur wenige, und sind es gegenwärtig eigentlich nur die Anlagen der »Städtischen Elektricitätswerke« in Berlin, die in Betracht zu ziehen sind, wenn man von praktischen Erfahrungen sprechen will.

Bei der Natur der elektrischen Beleuchtungsanlagen kann das Vorwiegen der Einzelanlagen nicht Wunder nehmen. Die Erzeugung des elektrischen Lichtes ist keine Fabrikation in dem Sinne, wie die Erzeugung des Gaslichtes; es bedarf lediglich der Aufstellung und des Betriebes von Maschinen, um das elektrische Licht herzustellen. Wer ohnehin im Besitze einer disponiblen motorischen Kraft ist, wie dies bei vielen industriellen Etablissements der Fall, oder wer eine Beleuchtung von solchem Umfange bedarf, dass sich die Aufstellung und der Betrieb einer besonderen Motorenanlage rentirt, der kann sich sehr leicht sein Licht selbst machen. Zudem ist man ja durch die Anwendung von Gasmotoren, die nur einer sehr geringen Bedienung und Unterhaltung bedürfen, in den Stand gesetzt, schon für eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Lampen eine geeignete Betriebskraft zu schaffen. Das Princip der Association, das bei der Gasbeleuchtung die eigentlichen Vortheile bedingt und sozusagen dieser Industrie zu Grunde liegt, hat für die elektrische Beleuchtung entweder gar keinen oder jedenfalls nur einen sehr untergeordneten Werth. Wenn man sich fragt, welchen Vortheil es dem Consumenten gewährt, wenn er seinen elektrischen Strom aus einer Centralstation beziehen kann, so findet man schwerlich eine andere Antwort, als dass es vielleicht eine Annehmlichkeit für ihn ist, wenn er sich um die Bedienung und Unterhaltung der Maschinen nicht selbst zu kümmern braucht, oder dass vielleicht seine Beschränktheit an Platz ihn verhindert, sich auf andere Weise eine elektrische Beleuchtung zu verschaffen. Was die Annehmlichkeit betrifft, so darf man sie nicht zu hoch anschlagen, denn die bisherige Erfahrung hat gezeigt, dass der Selbstbetrieb der Einzelanlagen noch nirgends zu Beschwerden Veranlassung gegeben hat.

Digitized by Google

oder dass er wegen der damit verbundenen Unbequemlichkeiten wieder aufgegeben wordе ist; der Werth der Centralanlagen beschränkt sich hauptsächlich auf die verhältnissmäss geringe Anzahl von Consumenten, die — wie namentlich manche Ladenbesitzer — dе nöthigen Platz nicht haben, eine Einzelanlage aufstellen zu können. Anders würde es sei wenn die Centralstationen im Stande wären, den elektrischen Strom billiger zu liefern a die Einzelanlagen, allein dies ist trotz der oft wiederholten entgegengesetzten Behauptungе von Seite der elektrischen Unternehmer nach den bisherigen Erfahrungen mindestens höch zweifelhaft.

Eine Centralstation ist schon in der Anlage verhältnissmässig theurе als eine Einzelanlage von einigem Umfange. Bei einer Centralstation muss zunächst e eigenes, meist in einer werthvollen Gegend belegenes, also kostspieliges Lokal für d Maschinen- und Kesselanlagen beschafft werden. Man betrachte nur das Grundstücksconto der Bilanz der Berliner »Städtischen Elektricitätswerke«, um sich an einem Beispiele hierv zu überzeugen. Dagegen spielt bei Einzelanlagen der Maschinenraum meist nur eine untе geordnete Rolle. Handelt es sich um ein industrielles Etablissement, so ist ein solcher Rau meistens schon vorhanden; handelt es sich um Unterbringung von Gasmotoren, so ist d Raum, den dieselben erfordern, ein verhältnissmässig kleiner, und es findet sich in jede Hause leicht ein Lokal, das für diesen Zweck genügt, ohne dass es besondere Kostе verursacht.

Weiter ist aber als zweiter Posten für die Kosten der Anlage die Kabelleitur von grosser Bedeutung. Bei einer Centralstation bedarf es einer ausgedehnten und kos spieligen Leitung. Aus der Bilanz der Berliner »Städtischen Elektricitätswerke« ersieht m die Höhe der Beträge, welche dort für die Strassenleitungen in Anspruch genommen wordе sind, und es wird nicht zu hoch gerechnet sein, wenn man annimmt, dass die Kosten f die Herstellung und Unterhaltung der Strassenkabel sich pro Lampenbrennstunde auf etw 0,5 Pfennige berechnen. In einer Calculation, welche der Beleuchtungsinspector Volbehr b Gelegenheit der Jahresversammlung des Vereins in Hamburg bezüglich der von der dortig Stadtverwaltung beabsichtigten Centralstation bekannt gegeben hat, ist die Kabelleitung f 10000 Glühlampen zu M. 440000 veranschlagt. Hiervon werden 3½% zur Verzinsung und 3 zur Amortisation gerechnet, das ergibt pro Lampe an Kosten also für Kabelleitung M. 2,2 resp. 0,5 Pfennige bei 572 durchschnittlichen Jahresbrennstunden. Diese Ausgabe kom bei Einzelanlagen entweder vollständig oder doch nahezu gänzlich in Wegfall.

Das Einzige, was sich bei Centralstationen vielleicht etwas billiger anschaffen lässt bei kleinen Einzelanlagen, sind die Maschinen. Allein dieser Umstand ist nicht zu üb schätzen. Nach den vorliegenden Abrechnungen betragen bei Centralstationen die Anla kosten für die Maschinen nicht mehr oder nicht wesentlich mehr als die Kosten der Strass kabel. In dem obigen Kostenanschlag für die Hamburger Centralstation sind ausgese

Für die Kesselanlage	M. 45000
Für den motorischen Theil	» 175000
Für Dynamomaschinen und den elektrischen Theil der Anlage	» 160000
Summa	M. 380000

während für die Kabelleitung M. 440000 verlangt werden.

Eine Ersparung in der Maschinenanlage wird also die Mehrausgaben, welche d die Kabelleitung und ferner durch das theure Maschinenlokal verursacht werden, sicher nicht ausgleichen.

Die Anlagekosten für eine Centralstation müssen unter übrig gleichen Verhältnissen bedeutend höher sein, als diejenigen eine Einzelanlage.

Aehnlich verhält es sich mit den Betriebskosten. Wohl ist es im Allgemeinen ric dass bei einem grossen, technischen Betriebe die Unkosten geringer sind als bei e kleinen, allein dabei sind gleiche oder ähnliche Betriebsverhältnisse vorausgesetzt.

Einzelanlagen, die an bereits bestehende Motorenanlagen angehängt werden, bei denen das bereits vorhandene technische Personal auch zur Bedienung und Beaufsichtigung der elektrischen Anlagen mit verwendet werden kann, arbeiten jedenfalls wesentlich billiger als jede Centralanlage. Auch wo man Gasmotoren aufstellt, werden die Betriebskosten sich kaum höher stellen als bei Centralanlagen, da jene Maschinen wenig Bedienung erfordern und keine Generalspesen zu tragen haben. Der Hauptvortheil im Betriebe der Einzelanlagen gegenüber den Centralstationen liegt aber in der besseren Ausnutzung der Anlagen, die sie gewähren. Eine Einzelanlage ist von vornherein für die Anzahl Lampen eingerichtet, die man gebraucht, und wird auch nur dann und so lange in Betrieb genommen, als man sie braucht. Centralstationen werden dagegen von vornherein für eine grössere Anzahl Lampen angelegt, als dem augenblicklichen Bedürfnisse entspricht; man arbeitet also schon aus diesem Grunde mit einem grösseren Apparate, als gerade für das zur Zeit vorhandene Bedürfniss nöthig ist. Und beim Betrieb wird es nur selten vorkommen, dass bei allen zu versorgenden Consumenten die Lampen gleichzeitig benutzt werden; man wird meistens nur einen Theilbetrieb haben und deshalb die Leistungsfähigkeit der Anlage nur mangelhaft ausnutzen. Die amerikanische Zeitschrift »Electrical World« gibt eine Mittheilung über die Verhältnisse der elektrischen Centralstationen in Boston, welche in Bezug auf diesen Punkt interessante Zahlenangaben enthält. »Man hat in Boston den Consum der Abonnenten während 24 Stunden festgestellt, und zwar an den verschiedenen Wochentagen, und die entsprechenden Curven construirt. Hieraus ist zu ersehen, dass mit Ausnahme von 2 bis 3 Stunden, und zwar von 4 bis 7 Uhr, die Anlage nicht mit Vollbetrieb arbeitet. Im Laufe der Woche erreicht der Totalconsum kaum ein Dritttheil der Leistungsfähigkeit der Maschinen, und Sonntags gelangt man nicht zu ein Zehntel. Von 1 bis 7 Uhr morgens ist die Curve correspondirend 250 Amp. beinahe eine Gerade. Sie erhebt sich gegen 7 Uhr 30 Minuten, in Folge Anlaufens von Dynamomaschinen, und bleibt bis Mittag in der Nachbarschaft von 450 Amp. Die Stunde des Mittagsessens ist durch ein leichtes Herabgehen unter 400 Amp. markirt. Hierauf ein regelmässiges Ansteigen von 1 bis 3 Uhr 30 Minuten, von wann an die Curve ziemlich steil ansteigt, von 650 bis 1900 Amp. ungefähr, um gegen 6 Uhr 15 Minuten bis 1350 Amp. herabzugehen. Der Schluss der Magazine und die Stunde des Abendessens sind damit markirt. Von 7 bis 8 Uhr steigt der Consum wieder auf 1450 Amp., um dann von 8 Uhr 30 Minuten bis Mitternacht, wo das Minimum mit 200 Amp. eintritt, wieder herunter zu gehen. Während 18 Stunden von 24 findet also mindestens die Hälfte bis zwei Dritttheil der Anlage der Centralstation keine Verwendung.« Wie belastend diese mangelhafte Ausnutzung der Centralstationen auf die Betriebskosten wirken muss, braucht nicht weiter nachgewiesen zu werden. Wenn auch der Ausspruch der obigen elektrischen Zeitschrift, dass damit über das System der Centralstationen vom ökonomischen Standpunkte das Verdammungsurtheil gesprochen sei, reichlich weit zu gehen scheint, so leuchtet doch jedenfalls ein, dass in Bezug auf die Ausnutzung sich die Einzelanlagen den Centralstationen gegenüber wesentlich im Vortheil befinden.

Und wenn man nun noch hinzunimmt, dass bei den verhältnissmässig hohen Anlagekosten der Centralstationen die Quote für Verzinsung und Amortisation eine höhere ist als bei Einzelanlagen, dass eventuell eine Abgabe an die Stadt für die Benutzung des öffentlichen Strassengrundes bezahlt werden muss, und dass endlich der Unternehmer auch einen Nutzen geniessen will, so lässt sich nicht annehmen, dass eine Centralstation den Consumenten den elektrischen Strom ebenso billig oder noch billiger zu liefern im Stande sein kann, als sie ihn sich selbst mittels Einzelanlagen erzeugen.

Wenn aber der Vortheil der Billigkeit wegfällt und der Consument eine kleine Annehmlichkeit theuer bezahlen soll, dann stehen die Centralstationen geschäftlich auf schwachen Füssen, sie sind dann eigentlich nur ein Nothbehelf für solche Consumenten, die zur Aufstellung einer Einzelanlage absolut keinen Platz haben, indem sie auch diese

Digitized by Google

in die Lage bringen, elektrisches Licht haben zu können. Es mag zugegeben werden, dass in grossen Städten lokal einzelne Fälle geben wird, wo diese Rücksichten von Bedeutu sind, aber im Allgemeinen werden die Kosten den Ausschlag geben. Die so vielfach v anderer Seite ausgesprochene Behauptung, dass die Centralstationen ein allgemein Bedürfniss seien, erscheint jedenfalls sehr zweifelhaft, und die bisheri Erfahrung ist den Beweis dafür noch vollständig schuldig geblieben.

Es darf hier übrigens nicht verschwiegen werden, dass auch von Seiten der Elekt techniker die Schwierigkeiten, die mit dem Betriebe von Centralstationen verbunden sin offen anerkannt werden. In einem Berichte, den der Aufsichtsrath der »Städtischen El tricitätswerke« in Berlin seinen Actionären vorgelegt hat, heisst es wörtlich: »Der Man eines aus der Stromlieferung resultirenden Reingewinnes hat seinen Grund nicht in d Kostspieligkeit des Erzeugungsprocesses, sondern in der Anfangs unzureichenden Kenntn der für den ökonomischen Betrieb erforderlichen Mittel, in der ungenügenden Ausnutzu der vorhandenen Einrichtungen und endlich in der beträchtlichen Belastung des verhä nissmässig geringen Stromverbrauches durch allgemeine Unkosten. Wir hoffen aber je die Erfahrungen zu besitzen, mit Hülfe derer ein rationeller und in Folge dessen nu bringender Betrieb herzustellen ist. Auch werden bei der grösseren Ausdehnung des Unt nehmens die nicht unerheblichen Verwaltungsspesen auf einen grösseren Stromconsum v theilt und die maschinellen Anlagen und Leitungen dadurch besser ausgenutzt werd dass wir sie nicht mehr sofort in dem ganzen Umfange des nach Jahren zu erwartend Consums, sondern in der Ausdehnung einrichten, welche der naturgemässen Steigeru entsprechen.«

Hier wird es offen ausgesprochen, dass die Ursachen der mangelhaften Prosperi des Unternehmens in der ungenügenden Ausnutzung der Centralstationen, in der Höhe d Generalspesen, kurz in der eigentlichen Natur des centralen Betriebes liegen. Und we man noch hinzunimmt, dass es an einer anderen Stelle desselben Berichtes heisst: » ist nicht zu leugnen, dass die Bedingungen unseres Vertrages mit der Stadt Berlin d jungen Unternehmen schwere Lasten auferlegen«, so hat man aus dem Munde der Un nehmer selbst eine ungefähre Bestätigung dessen, was oben über den Betrieb von Cent stationen gesagt worden ist.

Auch von der Firma Siemens & Halske liegt eine Aeusserung über den Gegens vor, und zwar in einer Denkschrift, welche dieselbe am 26. Februar d. J. dem Berliner St magistrate überreicht hat, und in welcher es heisst: »Letztere (die Gasgesellschaften) s von Anbeginn an darauf angewiesen gewesen, die Gasbeleuchtung als Grossindustrie zu treiben. Die Erzeugung brauchbaren Leuchtgases ist eine schwierige Technik, sie ist volumi sie ist mit so unangenehmen Eigenthümlichkeiten behaftet, dass es im Allgemeinen einzelnen Consumenten nicht in den Sinn kommt, sich das Gas für den eigenen Bedarf s bereiten zu wollen. Die Gasversorgung ist stets eine in hohem Grade centralisirte U nehmung gewesen, sie erforderte stets grosse Kapitalien, und selbst da, wo nicht jede currenz unbedingt ausgeschlossen war, gewann sie den Character eines factischen Mono Die elektrische Beleuchtung, welche erst jetzt anfängt, aus centralen Anlagen bewirk werden, bewahrt dabei alle Eigenschaften, welche sie befähigen, in der Form der Einzelt nehmung selbst kleinsten Umfanges gegen das Gaslicht zu concurriren. Die Elektricit zeugung für den Bedarf eines grossen Hauses beansprucht wenige Quadrat oder Cubik Raum von untergeordnetem Nutzwerth; sie hat keine Unbequemlichkeit; da Gasmasch Heissluftmaschinen, Petroleummotoren, Dampfmaschinen für den häuslichen Gebrau beliebigen Grössen und von so einfacher Construction heutzutage vorhanden sind, da zur Bedienung erforderliche Sachverständniss von Jedermann bald erworben wird. Di stellungs- und Betriebskosten sind verhältnissmässig gering; da, wo elektrisches Lich disponibler Kraft vorhandener Maschinen erzeugt wird, begegnet man schon jetzt holt der freiwillig gegebenen Auskunft, dass das elektrische Licht viel billiger als G

ist, dass es so gut wie nichts oder geradezu nichts kostet. Es ist ferner nicht zu übersehen, dass die starken Lichtconsumenten grossentheils technische Betriebe selbst führen, als Beruf oder als Hülfsmittel, und dass eine Scheu vor Hinzunahme eines neuen technischen Nebenbetriebes nicht vorliegt. Ja, in einem grösseren Wohnhause einer grösseren Stadt erfordert z. B. die Bedienung einer Centralheizung kaum weniger Mühe als die Bedienung einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung«.

Das lautet wesentlich anders als eine frühere Aeusserung der deutschen Edisongesellschaft, welche in einer Eingabe an den Münchener Stadtmagistrat vom 26. Februar 1885 enthalten war, und wo es hiess: »Soll das elektrische Licht Gemeingut Aller werden, so dürfen die Interessenten nicht länger gezwungen werden, in sich abgeschlossene, lediglich ihren eigenen Zwecken die neuen Beleuchtungsanlagen herzustellen, deren mit nicht unerheblichen Kosten verknüpfte Beschaffung die Wohlthaten des Lichtes auf einen kleinen Kreis begüterter Einwohner beschränkt, vielmehr muss Jedermann die Möglichkeit geboten werden, aus einer grossen, allgemein zugänglichen Lichtquelle den Bedarf an elektrischen Strömen, sei es zur Licht oder Krafterzeugung, sei es zu elektrischen Zwecken in jedem beliebigen Quantum zu beziehen, eine Aufgabe, welche die Centralstationen allein zu lösen im Stande sind.«

Trotzdem aber, dass man selbst auf Seiten der Elektrotechniker von dieser optimistischen Vorstellung über die Bedeutung der Centralstationen bedeutend zurückgekommen zu sein scheint, wird die Frage über die Anlage solcher Stationen in fast allen grösseren Städten gerade neuerdings lebhaft erörtert, und man vernimmt über das Vorgehen, das dabei zur Anwendung kommen soll, gar verschiedene und mitunter wunderliche Ansichten.

Elektrische Centralstationen von grösserem Umfange bestehen zur Zeit in Deutschland nur in Berlin, wo sie von der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« betrieben werden. Die Verhältnisse dieser Gesellschaft sind einigermaassen complicirter Natur. Nachdem in Berlin schon seit 1880 verschiedene Einzelanlagen entstanden waren, und bald auch das Prinzip der Blockstationen Eingang gefunden hatte indem sich die Ressource und der Unionsclub unter den Linden aus einer gemeinschaftlichen Maschinenanlage versorgten; nachdem dann weiter 1882 die Firma Siemens & Halske die Beleuchtung der Leipzigerstrasse und des Potsdamer Platzes mit 36 Bogenlampen übernommen hatte, bildete sich am 19. April 1883 die »Deutsche Edisongesellschaft« zum Zweck der gewerblichen Ausnutzung aller Edison'schen deutschen Reichspatente, sowie aller Erfindungen auf dem Gebiete der Beleuchtung durch Bogenlicht. Die Actiengesellschaft mit einem Grundkapital von 5 Millionen Mark stand in Abhängigkeit einerseits zur Compagnie Continentale Edison in Paris, sowie zu Thomas Alva Edison und der Electric Light Company of Europe Lim. zu New-York, andererseits zur Firma Siemens & Halske. Von der ersteren hatte sie das Recht erworben, die sämmtlichen Edison'schen Maschinen, Apparate, Utensilien und Materialien zu fabriciren oder auch in den Werkstätten ausländischer Edison'scher Gesellschaften fabriciren zu lassen, sowie die gedachten Objecte zu beziehen und zu verkaufen, ferner Installationen für Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecke einzurichten oder die hierauf bezüglichen Befugnisse Anderen einzuräumen, die Gegenstände selbst zu benutzen und deren Benutzung Dritten zu gestatten. Beschränkt wurden diese Rechte andererseits durch die Verträge, welche die Firma Siemens & Halske am 13. März 1883 mit Edison und der Edison Light Company, der Compagnie Continentale, sowie sonstigen Consorten derselben abgeschlossen, und wodurch sie das Recht erworben hatte, die Maschinen, Apparate und Materialien für die Anlagen in Deutschland anzufertigen, mit Ausnahme der Glühlampen und accessorischen Theile derselben. Als Entschädigung erhielt die Compagnie Continentale zu Paris M. 350000 baar aus dem Vermögen der Gesellschaft bezahlt, und 1500 Genussscheine, welche zum rentirlichen Bezug von 35% des nach Vertheilung einer Jahresdividende von 6% auf das jeweilig eingezahlte Actienkapital verbleibenden bilanzmässigen Gewinnüberschusses berechtigen. Ausserdem

Digitized by Google

verpflichtete sich die Gesellschaft zu einer Abgabe von 16⅔% des jeweiligen Selbstkoster preises jeder durch sie oder ihre Licenzberechtigten in Benutzung genommenen oder ver kauften Lampe, sowie von M. 12,50, resp. M. 16 für jede Pferdekraft jeder in Deutschlan ausgeführten Glühlichtbeleuchtungs-Anlage. Endlich erhielten auch noch die ersten Zeichne der Actien erster Emission weitere 1000 Genussscheine.

Diese Deutsche Edisongesellschaft schloss nun am 6./19. Februar 1884 einen Vertra mit dem Magistrat der Stadt Berlin ab, wonach sie das Recht erwarb, in einem Bezirk de inneren Stadt, der eine Kreisfläche von 800 m Radius umfasst, und dessen Mittelpunkt da Fürstenhaus in der Kurstrasse bildet, Leitungen zur Fortführung elektrischer Ströme vo einer oder mehreren Centralstationen anzulegen, und zur Anlage dieser Leitungen di Strassendämme und Bürgersteige zu benutzen. Für diese Berechtigung verpflichtete si sich, der Stadt eine Abgabe von mindestens 10% der jährlichen Bruttoeinnahme, bei einer Reinertrag von mehr als 6% aber weiter noch 25% vom Mehrerträgniss zu entrichter Die Dauer des Vertrags lautete auf 30 Jahre, doch wurde der Stadt das Recht zugestande das Unternehmen schon nach zehn Jahren abzulösen.

Diesen Vertrag nun übertrug die Deutsche Edisongesellschaft wiederum an ein andere Actiengesellschaft, welche im Mai 1884 unter dem Namen »Städtische Elektricitäts werke« mit einem Kapital von 3 Millionen Mark von ihr gegründet wurde. Als Zwec dieser Gesellschaft wurde die gewerbsmässige Ausnutzung des elektrischen Stromes z Beleuchtung und Kraftübertragung im jetzigen und künftigen Weichbilde der Stadt Berli bezeichnet. Es wurde ihr die Verpflichtung auferlegt, alle Maschinen, Apparate un Utensilien zur Erzeugung und Verwendung des elektrischen Stromes ausschliesslich vo der Edisongesellschaft zu entnehmen. Diese Städtischen Elektricitätswerke wurden also di eigentlichen lokalen Lichtlieferanten, die einmal die Abgabe von mindestens 10% ihre Bruttoeinnahme an die Stadt leisten mussten, dann aber auch rückwärts im Bezug ihre Maschinen, Apparate und Utensilien an ihre Muttergesellschaft, und mit dieser wieder a die Compagnie Continentale Edison in Paris etc. gebunden war.

Die neue Gesellschaft errichtete zunächst zwei Centralstationen, die eine in de Markgrafenstrasse 44, die andere in der Mauerstrasse 80, mit denen sie einen Theil d ihr überwiesenen Stadtbezirks, und zwar, wie schon oben erwähnt, 116 Bogenlampen un 9306 Glühlampen bei 163 Consumenten versorgt. Die erste Station war diejenige in d Markgrafenstrasse. Ihre Errichtung scheint nicht ohne Schwierigkeiten gewesen zu sei »Von den Schwierigkeiten«, heisst es in einem Bericht der elektrotechnischen Zeitschr über diese Anlage, »welche bei einer so grossartigen Anlage nicht nur in technischer, sonde mehr noch in administrativer Hinsicht zu überwinden waren, wird sich ausser d unmittelbar Betheiligten wohl kaum Jemand eine Vorstellung zu machen im Stande se Jedenfalls bedurfte es des Zusammenwirkens einer äusserst umsichtigen und energisch Direction mit der grössten Intelligenz der betheiligten Ingenieure, um die ganze Installat in einer Weise herzustellen, welche nach menschlichem Ermessen den Eintritt erns Störungen ausschliesst.« Auch mit der zweiten Station in der Mauerstrasse gab es Anstän die in Mängeln der Dampfmaschinenanlage ihren Grund hatten, und eine unangenel Verzögerung ihrer Fertigstellung verursachten. Der Errichtung dieser Station waren Verhan lungen mit dem Magistrat vorher gegangen, und am 4. December 1884 war den Städtisc Elektricitätswerken die Ausdehnung ihrer Leitungen auf eine Anzahl ausserhalb des tragsmässigen Beleuchtungsrayons gelegenen Strassen und Strassentheile, namentlich Wilhelm-, Mauer-, Schützen-, Krausen-, Kronen-, Mohrenstrasse u. s. w. gestattet wor wogegen sie die Verpflichtung übernommen hatte, die Beleuchtung der Leipzigerstrasse des Potsdamer Platzes vom 1. October 1885 an zu übernehmen. Diese letztere Beleuch war bis dahin von der Firma Siemens & Halske besorgt worden. Dadurch, dass die Fertigstellung der zweiten Centralstation verzögerte, wurde nicht allein die Stad zwungen, die elektrische Beleuchtung der genannten Strassen auf einige Monate zu

brechen, sondern auch die Privaten, die für den Winter auf elektrisches Licht gerechnet hatten, wurden ungeduldig. Erst am 22. März 1886 wurde die Centralstation in der Mauerstrasse mit der Beleuchtung des westlichen Theiles der Leipzigerstrasse und Potsdamer Platzes, sowie mit einem Theile der Glühlichtbeleuchtung des Kaiserhofes in Betrieb gesetzt.

Mit diesen beiden Stationen ist die elektrische Beleuchtung aber keineswegs für den ganzen ursprünglichen Vertragsrayon eingeführt, und die Stadt hat die Errichtung zweier weiterer Stationen — von denen die eine in der Dorotheenstadt und die andere in Alt-Berlin untergebracht werden soll — verlangt, sowie den Nachweis, dass dem Unternehmen für diese Erweiterung ein Kapital von 3½ Millionen Mark zur Verfügung stehe. Die städtischen Elektricitätswerke erklärten sich zu Verhandlungen bereit, und es wurde ein Entwurf zu einem Nachtragsvertrag vereinbart, nach welchem sich die Gesellschaft bereit erklärte, die gewünschten beiden Stationen — jede für eine vorläufige Versorgung von 6000 Glühlampen und mit einer Ausdehnungsfähigkeit auf 18000 Lampen — anzulegen, und zwar diejenige für Alt-Berlin innerhalb längstens zwei Jahren, die für die Dorotheenstadt innerhalb 2½ Jahren vom Datum des Vertragsabschlusses an; ferner unter Zuhülfenahme der in der Friedrichstrasse 85 belegenen Blockstation der deutschen Edisongesellschaft solche provisorische Einrichtungen zu treffen, dass die öffentliche Beleuchtung der Strasse Unter den Linden, der Fortsetzung derselben bis zur Kaiser Wilhelmbrücke, dieser Brücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bereits bis zum 1. October d. J. erfolgen kann. Der Vertrag wurde von der Stadtverordnetenversammlung in ihrer Sitzung vom 5. Mai zunächst an einen Ausschuss verwiesen.

Bezüglich des Kapitals von 3½ Millionen Mark fasste die Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« den Beschluss, ihr Actienkapital von 3 Millionen auf 6½ Millionen Mark zu erhöhen, allein sie trat zugleich mit ihrer Muttergesellschaft in Unterhandlung, und die deutsche Edisongesellschaft hielt am 10. Februar d. J. eine ausserordentliche Generalversammlung ab, in welcher beschlossen wurde, auch ihrerseits das Gesellschaftskapital um 2 Millionen Mark (also von 5 auf 7 Millionen) zu erhöhen, »um — wie es heisst — in erster Linie hierfür den Bau und die Erweiterung der Berliner Anlagen in Aussicht zu nehmen, trotz der finanziell nicht günstigen Resultate, welche die von uns ins Leben gerufene Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« aus dem Betriebe solcher Anstalten bisher erreicht hat. »Wir müssen — heisst es in der Motivirung des Antrages — nicht nur als Unternehmer und Fabrikanten die rasche Verbreitung der elektrischen Beleuchtung zur Förderung des Absatzes unserer Erzeugnisse erwünschen, sondern haben auch stets, wegen der zu ihrer allgemeinen Einführung nöthigen beträchtlichen Kapitalien auf die Mitwirkung der Communen gerechnet. Nun aber, da wir voraussichtlich noch länger auf diese werden verzichten müssen, besitzen wir ein womöglich noch grösseres Interesse als zuvor, für die Prosperität der ersten Centralstationen des Reiches bemüht zu bleiben. Die Generalversammlung der Städtischen Elektricitätswerke hat die Erhöhung ihres Grundkapitals zum Bau weiterer Centralstationen genehmigt, aber aus leicht erklärlichen Gründen unter den gegenwärtigen Verhältnissen diesen Beschluss bisher nicht ausgeführt. Damit das Project durch die momentanen Zeitverhältnisse nicht gänzlich in Frage gestellt werde, haben wir uns zu einer Association mit den Städtischen Elektricitätswerken entschlossen, welche uns allerdings die Pflicht auferlegt, die für die neuen Stationen erforderlichen Mittel zu beschaffen, dagegen die Aussicht eröffnet, mit ihnen zusammen die elektrische Beleuchtung des zweifellos besten Theiles der Reichshauptstadt zu exploriren«.

Am 25. April erklärte die Deutsche Edisongesellschaft dem Magistrat, dass sie mit den Städtischen Elektricitätswerken einen Vertrag abgeschlossen habe, welcher ihre Unterstützung derselben bei dem Baue zweier in der Dorotheenstadt und in Alt-Berlin zu errichtenden Centralstationen für die Lieferung elektrischen Stromes regelt, und dass sie sich auch dem Magistrate gegenüber verpflichte, sofern zwischen demselben und den Städtischen Elektricitätswerken ein Vertrag über die Errichtung der beiden Stationen zu

Digitized by Google

Stande komme, den Städtischen Elektricitätswerken die Mittel zum Baue der beiden neu Centralstationen bis zum Betrage von M. 3500000 zu gewähren.

Inzwischen fanden aber noch andere Verhandlungen statt, welche viel weitergehen und tiefeinschneidende Veränderungen betrafen, und zwar mit der Firma Siemens Halske einerseits und der Compagnie Continentale in Paris andererseits. Der Geg stand dieser Verhandlungen ergibt sich aus der Vorlage des Aufsichtsrathes der Gesellsch für die Actionäre in der Generalversammlung vom 23. Mai d. J. Nach dieser Vorlage w das Verhältniss zur Pariser Gesellschaft aufgehoben und eine Geschäftsverbindung m der Firma Siemens & Halske hergestellt, und zwar im Wesentlichen auf folgender Gru lage: Die Pariser Gesellschaft gibt ihre bisherigen statutarischen Rechte auf und lief die ihr übergebenen 1500 Genussscheine zurück gegen eine Entschädigung von M. 8090 Hiervon übernehmen Siemens & Halske ein Drittel, die Deutsche Edisongesellschaft za für die Ueberlassung von 1500 Genussscheinen M. 75000; ausserdem gibt sie als Entg für die Beseitigung der statutarischen Beschränkungen ihren Anspruch auf den der Co pagnie Continentale Edison in Paris geleisteten Vorschuss im Betrage von ca. M. 170000 a der in dem obigen Erwerbspreise mit verrechnet ist. Die weiter noch existirenden 1(Genussscheine sollen womöglich von den Inhabern erworben werden, und sind den I teren M. 50 für das Stück angeboten. Sollte der Rückkauf nicht gelingen, so ist Liquidation der Gesellschaft in Aussicht genommen. Das Kapital wird um 7 Millio Mark, mithin auf 12 Millionen erhöht, wogegen die kürzlich beschlossene Erhöhung 2 Millionen Mark wieder in Wegfall kommt. Die Gesellschaft führt unter dem Namen »A gemeine Elektricitätsgesellschaft« die zu jeder Art gewerblicher Ausnutzung der Elekt technik gehörigen Geschäfte, insbesondere die Einrichtung, den Betrieb und die Verwerthu elektrischer Anlagen und die Herstellung, sowie den Vertrieb der dazu dienenden Maschin Apparate und Utensilien gemeinschaftlich mit der Firma Siemens & Halske, mit sie einen Vertrag auf vorläufig zehn Jahre vereinbart hat. Der Bau und Betrieb von Centr stationen, welche beträchtliche Geldmittel, reiche Erfahrungen und wohlgeschulte Kräfte fordern, wird durch Cooperation beider Firmen im In- und Ausland bewirkt; auf dem biete isolirter Anlagen werden die der Ausdehnung der Fabrikationsthätigkeit der Ges schaft entgegenstehenden Schranken beseitigt, und die von beiden Firmen ins Leben rufene Glühlampenfabrikation wird durch eine Convention vor einer gegenseitig ruine Preisconcurrenz geschützt. Als nächster Zweck der Kapitalerhöhung wird ausdrücklich Uebernahme der für die Städtischen Elektricitätswerke auszuführenden zwei neuen Cent stationen bezeichnet, auch findet sich in dem zwischen dem Stadtmagistrate und Städtischen Elektricitätswerken verabredeten Nachtragsvertrag bereits die Absicht au sprochen, die vertragsmässigen Rechte und Pflichten der Städtischen Elektricitätswerke die Deutsche Edisongesellschaft zu übertragen.

Diese Vorlage gelangte in der Generalversammlung der Actionäre vom 23. Mai Annahme. Der mit dem Stadtmagistrat seitens der »Städtischen Elektricitätswerke« einbarte Vertragsentwurf wurde zunächst von der von der Stadtverordnetenversamm am 5. Mai niedergesetzten Commission in einigen wesentlichen Punkten abgeändert. »Städtischen Elektricitätswerke« erklärten einen Teil der Abänderungs-Anträge für annehmbar, und es finden gegenwärtig noch weitere Unterhandlungen statt, die voraussicl zu einer schliesslichen Vereinbarung führen werden.

Dies ist augenblicklich die geschäftliche Situation der elektrischen Beleuchtur Berlin; man sieht, die Verhältnisse befinden sich im Zustande einer vollständigen wälzung. Die Resultate des Unternehmens — heisst es in der Begründun Vorlage des Magistrats an die Stadtverordnetenversammlung betreffs des mit den städti Elektricitätswerken abzuschliessenden Vertrages — haben bisher weder den E tungen der dasselbe leitenden Gesellschaft, noch den unsrigen entspro Den Erwartungen der Gesellschaft nicht, weil die finanziellen Ergebniss

Betriebes ihrer beiden Centralstationen bisher nichts weniger als günstige waren, unseren Erwartungen nicht, weil jene beiden Centralstationen nicht im Stande sind, dem ganzen in §1 des Vertrages vom 6./19. Februar 1884 bezeichneten Stadttheile elektrischen Strom zuzuführen, während doch bei Abschluss des Vertrages unsererseits von der Voraussetzung ausgegangen war, dass allen Bewohnern dieses Stadttheils die Möglichkeit gegeben werden sollte, sich die Benutzung des elektrischen Stromes zur Licht- und Krafterzeugung zu verschaffen.

(Schluss folgt.)

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg.

Referent Herr Volbehr in Hamburg.

Meine Herren! Einer Aufforderung unseres Vereinsvorstandes Folge gebend, gestatte ich mir, Ihnen über die gegenwärtige Ausdehnung und den Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg einige Mittheilungen zu machen, ich knüpfe von vornherein die Bitte daran, dass diejenigen Herren Fachgenossen, welche Gelegenheit genommen haben, sich mit der Elektrotechnik zu beschäftigen, uns auch ihre Erfahrungen geneigtest ebenfalls mittheilen möchten.

Meine Herren! Als im Jahre 1878 in Paris durch Vorführung der Jablochkoff'schen Kerze, der verbesserten Gramme'schen Dynamomaschine und später der Siemens'schen Differentiallampe etc. der Beweis erbracht worden, dass die elektrische Beleuchtung durch die erreichte Theilung des Lichtes nunmehr geeignet sei, den praktischen Bedürfnissen sich anzuschmiegen, da wurde dem jüngsten Sprössling der Lichtindustrie, wie in anderen Orten, so auch in Hamburg ein lebhaftes Interesse entgegengebracht. Dieses Interesse ward in erster Linie rege gehalten durch viele populäre Vorträge der Herren Physiker unserer Schulen, und nicht lange währte es, bis das Interesse für das elektrische Licht sich zu einem förmlichen Enthusiasmus steigerte. Die öffentliche Meinung glaubte anfänglich, dass man nichts weiter nöthig habe, als die erforderlichen Maschinen anzukaufen, irgend einem untergeordneten Angestellten in seiner freien Zeit die Wartung der Maschinen zu übertragen und fertig sei die Sache. Dass das elektrische Licht viel billiger sei als die Gasbeleuchtung ward durch Beläge von auswärts in Fabriken und auf Bahnhöfen ausgeführten Einrichtungen sehr bald bewiesen, und es währte denn auch nur sehr kurze Zeit, bis in Hamburg die ersten Privatanlagen entstanden und das Publikum sich durch die hell erleuchteten Schaufenster, durch den Effect der Bogenlampen in Verkaufshäusern und Wirthschaften mit eigenen Augen von der Vortrefflichkeit des Lichtes, welches allerdings hin und wieder noch etwas unruhig brannte, überzeugen konnte. Die Bezeichnung: »das Lokal ist mit elektrischer Beleuchtung versehen« genügte und diente als Aushängeschild, um das hiesige und Fremden-Publikum heranzuziehen.

Einige dieser Reclameanlagen sind allerdings nach kurzer Zeit wieder eingegangen, im Grossen und Ganzen aber ist das Interesse für das elektrische Licht in Hamburg bis auf den heutigen Tag ein reges geblieben.

Digitized by Google

Es befinden sich hier gegenwärtig ca. 70 elektrische Beleuchtungsanlagen mit et 4500 Glühlampen und reichlich 300 Bogenlampen im Betriebe. Die hierfür dienstb motorische Kraft absorbirt etwa 1000 H.P., wovon ungefähr der fünfte Theil durch G motoren uud die restlichen vier Fünftel durch Dampfmaschinen geliefert werden.

An grösseren Anlagen bestehen hier zur Zeit eine sog. Centralstation, welche einen dur drei Strassen begrenzten Häusercomplex von ca. 6500 qm Flächenraum elektrisch zu leuchten bestimmt ist. Die Anlage wurde im Jahre 1885 von einer Commanditgesellsch und dem Vernehmen nach mit einer nominellen Leistungsfähigkeit für ca. 1000 16 kerz Glühlampen eingerichtet. Die Situation und Lage der Station ist aber in Berücksi tigung des Umstandes, dass der Gesellschaft bei Ertheilung der polizeilichen Concessi die Ueberführung ihrer Kabelleitung durch und über den öffentlichen Grund von vornher untersagt wurde, als eine wenig geeignete zu bezeichnen. Die Betheiligung an der elek schen Beleuchtung in dem betreffenden Häuserblock ist bislang eine so geringe geblieb dass die Leistungsfähigkeit der Station bisher wohl kaum zum vierten Theil zur Ausführu gelangte, während in unmittelbarer Nähe aber jenseits der Strassen gelegen und für Centrale unerreichbar, grössere Cafés der Einführung elektrischer Beleuchtung harren.

Eine andere fast ebenso grosse elektrische Beleuchtungsanlage in einem ausgedehnt Kaufhause, welches fast ausschliesslich Comptoirzwecken dient, soll dagegen dem Vernehm nach sehr gut reussiren. Es darf dies nicht Wunder nehmen, da in den Contracten den Bewohnern des Hauses seitens des Eigenthümers die Clausel enthalten ist, dass zu leuchtungszwecken in dem Gebäude vornehmlich nur das von dem Eigenthümer geliefe elektrische Licht verwendet werden darf. Mit Gaseinrichtungen ist das Gebäude nur einzelnen wenigen Räumen versehen, auch die Benutzung von Petroleum ist in diesem bäude ausgeschlossen.

Ausser einer Lampengebühr von, wenn ich nicht irre, M. 8 pro Jahr, wofür der Eig thümer und gleichzeitig Uebernehmer die Unterhaltung der Glühlampen besorgt, hat Miether den durch Aron'sche Elektricitätsmesser registrirten Stromverbrauch pro 16 kerz Glühlampe mit 4 Pf. pro Stunde zu zahlen.

Eine zweite ähnliche Anlage für etwa 500 Glühlampen ist in der Nähe der Börse ge wärtig in Ausführung begriffen und theilweise schon in Benutzung. Diese Anlage un scheidet sich von der vorerwähnten nur dadurch, dass die Uebernehmer der Anlage a nebenbelegene Gebäude mit elektrischem Lichte zu versorgen beabsichtigen, der Strom brauch soll auch hier durch Elektricitätsmesser zum Einheitspreise von 4 Pf. pro 16 ker Glühlampen Brennstunde geliefert werden. Dieses Vorgehen seitens der Privatübernel beginnt seit Jahresfrist der Gaswerksverwaltung fühlbar zu werden.

Die Zunahme in der Gasproduction, welche in den voraufgegangenen zehn Ja durchschnittlich über 3 % pro Jahr betragen hatte, ist im letzten Jahre auf ca. ½ % zu gegangen, und dieses halbe Procent entfällt fast ausschliesslich auf die Zunahme der Stra laternen.

Diese auffällige Erscheinung ist eingetreten, trotzdem der Gaspreis seit Jahresfris 10 % ermässigt worden. Da die Verwaltung der Gaswerke wie das städtische Beleucht wesen über die Beleuchtungsverhältnisse in Hamburg selbstredend genau orientirt sin ist uns die Ursache der relativen Abnahme des Gasverkaufes auch nicht unbekannt. Petroleumbeleuchtung spielt hierbei keine Rolle, denn das Petroleum ist seit vielen J in Hamburg schon so billig, dass man beispielsweise bei Entnahme von gleichzeitig 4 Pf. das Pfund zum Preise von 7½ Pf. hier frei ins Haus geliefert bekommt. Wer um ein billiges Licht zu thun ist, der brennt in Hamburg seit vielen Jahren ausschli Petroleum.

Sehr bemerkbar hat sich hier im letzten Jahre allerdings auch die Einführung d Wenham- und sonstiger Regenerativlampen auf den Gasverbrauch erwiesen. Die Z eingeführten Wenham- und ähnlicher Lampen betrug im vorigen Jahre beispielswei

1000, und es ist dadurch der herbeigeführte Minderverbrauch etlicher Gasconsumenten ein ganz erheblicher gewesen.

Der Hauptantheil an der relativen Abnahme des Gasverbrauches ist aber, wie wir zu beobachten Gelegenheit haben, der Concurrenz des elektrischen Lichtes zuzuschreiben, und da die hiesige Stadt, wie Ihnen bekannt sein dürfte, aus der Verpachtung ihrer Gaswerke einen recht erheblichen Gewinn zieht, welcher für das Gaswerksbetriebsjahr 1885/86 über M. 3000000 betrug, den sie für andere fiscalische Zwecke verwendet und vorerst auch nicht entbehren kann, so lag für die Stadtverwaltung die Frage nahe, zu untersuchen, ob es zweckmässig sei, die elektrische Beleuchtung durch Anlage von Centralstationen mit dem Betrieb der Gasanstalten zu vereinen.

Für Versuchszwecke und um Erfahrungen zu sammeln, sind abseiten der hiesigen Behörde schon im Jahre 1882 die nöthigen Geldmittel bewilligt und an vier verschiedenen Stellen der hiesigen Stadt elektrische Beleuchtungsstationen unter Leitung des Inspectorats des Beleuchtungswesens eingerichtet worden. Die erste Anlage diente zur Erleuchtung des Sitzungssaales unseres Senats, sie bestand aus vier Bogenlampen. Die zweite Anlage zur Erleuchtung dieser und der neben belegenen Räume dienend, wurde mittels sieben Bogenlampen beschafft, wovon vier in diesem Saale und drei in den Vorräumen eingerichtet waren. Darauf folgte die Rathhausmarktbeleuchtung mittels 16 Bogenlampen und schliesslich noch in demselben Jahre 1882 die Erleuchtung dreier Quaischuppen mittels neun Bogenlampen. Im Ganzen also haben wir vier städtische Versuchsstationen für elektrisches Licht, welche anfänglich zusammen 36 Bogenlampen umfassten. Die Anlagen werden durch Gasmotoren betrieben, die wie auch die Dynamomaschinen und die Lampen während der ersten beiden Jahre leihweise von der Deutzer Gasmotorenfabrik und der Firma Schuckert in Nürnberg entnommen wurden. Alsdann während der ersten beiden Jahre von 1882 bis 1884 die Glühlichtbeleuchtung zur praktischen Verwendung gelangt war, wurden in diesem Saale, wie auch im Senatssaale die Bogenlampen entfernt und an Stelle derselben dieser Saal nebst den Vorräumen, sowie auch der Senatssaal mit Glühlampen eingerichtet. Die Bogenlampen auf dem Rathhausmarkt und in den drei Lagerschuppen am Quai sind dagegen seit nunmehr fünf Jahren ununterbrochen in Betrieb geblieben. Als Bogenlampen verwenden wir das System von Piette & Krizik in Pilsen. Die jährliche Brenndauer derselben hat bisher durchschnittlich 1500 bis 1600 Stunden gewährt. Von Glühlampen sind bisher ausser den Versuchen mit anderen Fabrikaten hauptsächlich die Edison-Lampen verwendet worden und meistens solche mit 70 bis 75 Volt-Ampère Stromverbrauch; erst in neuerer Zeit sind auch Versuche mit Edison-Lampen von 53 Volt-Ampère Stromstärke im Rathssaale zur Verwendung gelangt, die jedoch erst eine 300stündige Brenndauer hinter sich haben, während von den älteren Sorten mit 70 bis 75 Volt-Ampère Stromstärke eine Anzahl derselben eine nahezu 1000stündige Brenndauer erreicht haben.

Im Allgemeinen haben die städtischen elektrischen Versuchsstationen in befriedigender Weise functionirt. Allerdings sind auch Störungen bei unseren Anlagen vorgekommen, die jedoch ausschliesslich nebensächlichen Ursachen entsprungen waren, durch Beschädigungen der Kabelleitungen, durch Fehlen des Kühlwassers der Gasmotoren, Warmlaufen der Motoren, Gleiten der Antriebsriemen u. s. w.

Die bei den städtischen Versuchsanstalten gemachten guten Erfahrungen sind theilweise auch der Anlass gewesen, dass die hiesige Freihafen-Lagerhausgesellschaft, welche unter Mitbetheiligung der Hamburger Staatskasse die ausgedehnten Freihafen-Lagerhäuser erbaut, welche Sie morgen in Augenschein nehmen werden, sich entschlossen hat, diese Lagerhäuser mit elektrischem Lichte zu versehen. Die in Ausführung begriffene elektrische Anlage, welche mit einer hydraulischen Anlage für den Kraftbedarf zum Heben und Transport der Speicherwaaren in Verbindung in einem und demselben Maschinengebäude installirt werden wird, ist auf eine Anzahl von 4000 16kerzigen Glühlampen und 30 10Ampère-Bogenlampen bemessen. Weitere elektrische Beleuchtungsanlagen für die Zwecke des Frei-

Digitized by Google

hafenbetriebes werden hier geplant, — und nun meine Herren, komme ich auf das Project der Anlage einer städtischen Centrale für elektrisches Licht.

Manches sonst wohl Mittheilenswerthe über dieses Project muss ich leider noch verschweigen, weil ein Beschluss zur Ausführung derselben noch nicht vorliegt und ich noch ausstehenden Beschlüssen nicht vorgreifen möchte; ich glaube jedoch keine Indiscretion gegen die mir vorgesetzte Behörde zu begehen, wenn ich mit kurzen Worten Ihnen die Grundsätze klar lege, welche bei unserer Centralstation für elektrisches Licht zur Anwendung zu bringen in Vorschlag gebracht worden sind.

Es ist den meisten von Ihnen, meine Herren, bekannt, dass der Hamburger Staat Eigenthümer der hiesigen Gasanstalt ist und den Betrieb derselben im Jahre 1874 auf die Dauer von zehn und nach Ablauf des ersten Decenniums auf weitere zehn Jahre an Herrn Director Haase verpachtet hat.

Die erforderlichen Neu- und Erweiterungsbauten werden für alleinige Rechnung des Hamburger Staates ausgeführt. Der Betriebsleiter hat also für die Anlage selbst kein Kapital aufzuwenden und braucht nur ein Betriebskapital zum Einkauf seiner Kohlen und sonstigen Betriebsmaterialien und Betriebsbedürfnisse. Derselbe verzinst das staatsseitig aufzuwendende Anlagekapital, zahlt eine Steuer für jeden Cubikmeter des von ihm producirten Gases und überlässt der Staatskasse, früher 50, jetzt 87½ % des Betriebsgewinnes. In ähnlicher Weise ist mit dem gegenwärtigen Pächter der Gaswerke ein vorläufiger, noch der Ratification harrender Contract wegen Uebernahme der elektrischen Beleuchtung für einen verhältnissmässig kleinen Theil der Stadt Hamburg abgeschlossen worden.

Die Stadt Hamburg wird die Centrale für Rechnung der Stadt bauen und comple ausrüsten lassen, den Betrieb aber gegen Zinsgarantie und Gewinnantheil dem Betriebsleite der Gaswerke überlassen. Was nun die Lage der Centrale anbelangt, so ist dafür vorläufi ein der Stadt eigenthümlich gehörendes, für Beleuchtungszwecke in bester Gegend belegene Grundstück in Aussicht genommen, welches mit der daran grenzenden, theils unbebaute Grundfläche gross genug ist, um darin die Maschinen nebst Zubehör bis zu nöthigenfal etwa 20000 16kerziger Glühlampen unterzubringen. Die Absicht ist aber, die Leistung fähigkeit der Centrale vorläufig nur für 10000 gleichzeitig brennende 16kerzige Glühlampe zu bemessen und dann erst das Rendement dieser Anlage abzuwarten.

Diese 1000 Lampen glauben wir auf einer bebauten Grundfläche von ca 400 m Radi unterzubringen. Es ist die auf der an der Wand befindlichen Karte grün angelegte Fläc Die Zahl der Privatgasflammen in dem Rayon beträgt über 40000, und da in diesem Sta theile mehrere grosse Wiener Cafés vorhanden sind, welche die ganze Nacht geöffnet halt und eine sehr grosse Zahl von Wirthschaften, welche bis mindestens 12 Uhr nachts of gehalten werden, so glauben wir berechtigt zu sein, bei unseren Calculationen eine dur schnittliche zweistündige Brenndauer pro Lampe annehmen zu dürfen.

Erreichen wir diese durchnittliche Brennstundenzahl, dann, meine Herren, werden auch mit unserer Centrale reussiren. Wir veranschlagen nämlich die Anlagekosten Centralstation bei 10000 Glühlampen à 16 Kerzen oder deren Aequivalent im Strom brauch, unter Berücksichtigung der kostenfreien Ueberlassung des Baugrundes und darauf befindlichen, ohne wesentliche Umänderung zu benutzenden Gebäudes, auf rund Million Mark, wovon

für die Kesselanlage	ca. M. 45000
für den motorischen Theil	» M. 175000
für Dynamomaschinen und den elektrischen Theil der Anlage	» » 160000
und für Kabelleitungen etc.	» » 440000
	Zusammen M. 820000

Es bleiben demnach ca. M. 180000 für Herstellung des fehlenden Kesselhauses den erforderlichen Schornsteinen und für sonstige Anschaffungen.

Die Einnahmen rechnen wir für 10000 Lampen im Durchschnitte täglich zwei Brennstunden pro Stunde 4 Pf., also

für Stromverkauf auf	M. 292000
» sonstige Einnahmen auf	» 10000
Im Ganzen	M. 302000.

Rechnen wir 4% von der aufzuwendenden Gesammtsumme für die Unterhaltung, was reichlich bemessen sein dürfte und an Amortisationsquote für die Kesselanlage 10, für die Dampfmaschinen nebst Zubehör 5, für die Dynamomaschinen und Apparate 8% und für das Kabelnetz 3% pro Jahr und ferner für Verzinsung des Anlagekapitals 3½% pro Jahr, so beziffern sich die gesammten Ausgaben für Unterhaltung, Amortisation und Verzinsung auf jährlich M. 114000.

Die directen Betriebsausgaben schätzen wir auf jährlich rund M. 120000, das ist pro Lampenbrennstunde rund 1,64 Pf., mithin betragen die Gesammtkosten M. 234000 jährlich oder pro Lampenbrennstunde 3,2 Pf., da der Verkaufspreis für eine 16kerzige Lampe oder pro 50 Volt-Ampère pro Stunde 4 Pf. kosten soll, so ergibt sich ein Avance von rund 0,8 Pf. pro Lampenbrennstunde oder für 10000 Lampen bei 7300000 Brennstunden ein Betriebsgewinn nahe an M. 60000.

Das ist in Anbetracht der Höhe des Anlagekapitals und des grossen Risicos allerdings ein recht niedriger Gewinn, mehr aber vermögen wir nicht herauszurechnen, denn Sie wissen ja alle, meine Herren, dass bei dem Betriebe elektrischer Centralstationen, bei einem Verkaufspreise von 4 Pf. für das Licht einer 16 kerzigen Glühlampe, d. i. um 50% mehr als der Gaspreis in Hamburg beträgt, noch keine Seide zu spinnen ist.

Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases.

Von G. Lunge.

(Fortsetzung.)

Wenn wir nun von theoretischen Berechnungen dazu übergehen zu untersuchen, was für Ergebnisse mit dem Wassergase die wirkliche Praxis geliefert hat, so werden wir natürlich alle unerwiesenen Behauptungen von Interessenten von vornherein bei Seite lassen müssen. Maassgebend waren zuerst in Europa nur die Versuche, welche im Jahre 1881 mit einem in der Frankfurter Gasanstalt nach den Plänen von Quaglio erbauten Apparate des Strong'schen Systems unter Aufsicht von Schiele und Bunte angestellt wurden[1]) Diese Versuche zeigten, dass von dem theoretisch von der verbrauchten Coke zu liefernden Heizwerth im Wassergas nur 48,9% wiedergefunden wurden, und zwar unter der unbedingt zu günstigen Annahme, dass der Wasserstoff zu flüssigem Wasser verbrenne, wenn wir die einzig zulässige Annahme machen, dass das Wasser in Dampfform bleibt, so kommen wir auf 44,3%! Jene Versuche haben, wie Herr Quaglio bei der Versammlung der Gasfachmänner aufrichtig zugab, gezeigt, dass der von ihm und Strong construirte Wassergasapparat noch recht unvollkommen war. Alle bis dahin (1881) gemachten Anpreisungen des Wassergases beruhten also auf einer als ungenau erwiesenen Grundlage.

Es wäre aber unbillig, unseren Betrachtungen für die Jetztzeit die Frankfurter Versuche von 1881 zu Grunde zu legen, nachdem durch die Ingenieure zu Essen der Wassergasapparat erheblich verbessert und unseren Verhältnissen angepasst worden ist. Namentlich hat man in Essen gefunden, dass es nicht nur zwecklos, sondern geradezu schädlich ist, den Verbrennungsprocess der Kohle beim »Heissblasen«, d. h. in der mit der Wassergasbildung abwechselnden Arbeitsperiode, so zu leiten, dass der Kohlenstoff hauptsächlich zu CO_2 verbrennt; die Apparate leiden hierbei ausserordentlich, und es lässt sich doch nur ein kleiner Theil (7%) der überschüssigen Wärme im Regenerator zurückhalten. (Auch in Frankfurt gingen diese Gase noch mit 660° aus dem Regenerator fort!) Man verbrennt daher in dem Essener Apparat den Kohlenstoff auch während der Periode, wo man nur überschüssige Wärme zur Hervorbringung der Wassergasreaction ansammeln will, nur bis zum Stadium von Kohlenoxyd, d. h. zu gewöhnlichem Generatorgas, von dem 4 cbm auf 1 cbm Wassergas entstehen, und welches natürlich ganz wie gewöhnliches Siemens-Gas verwendet werden kann.

[1]) D. Journ. 1881 S. 523.

Digitized by Google

Allerdings geschieht dies bisher in den wenigsten Fällen; vielmehr geht bis jetzt das Generatorgas der Heissblaseperiode meist, bei den kleineren Apparaten stets, verloren; aber die 7% Heizkraft, welche man durch seine Verbrennung im Apparate selbst in Form von besserer Vorwärmung des Wasserdampfes ersparen könnte, sind lange nicht so wichtig, als die Schonung der Apparate und vor allem der Umstand, dass bei der jetzigen Art der Arbeit die Leistungsfähigkeit des Apparates 2½ mal so gross als bei völliger Verbrennung mit Oberwind ist. Ein sehr wichtiger Fortschritt des Essener Apparates ist auch die gleichzeitige und fast selbstthätige Oeffnung und Schliessung aller nöthigen Ventile und Hähne bei jeder Umsteuerung durch das einfache Drehen eines Steuerrades.

Zur Beurtheilung der Frage nach dem jetzigen Stande der Wassergasfrage in der Praxis werden wir uns also an die zu Essen genommenen Resultate halten, wie sie von Blass a. a. O. mitgetheilt werden (theilweise ergänzt durch persönlich in Essen und Winterthur erhaltene Aufschlüsse). Diesen Angaben wird man doch nicht vorwerfen können, dass sie zu ungünstig für das Wassergas hingestellt worden seien. Hiernach braucht man mit dem schon längere Zeit bei Schulz, Knaudt & Co. in Betrieb stehenden Apparate, welcher stündlich 250 bis 300 cbm Wassergas liefert, durchschnittlich 1 kg Kohlenstoff (in Form von 1,2 kg Coke) zur Erzeugung von 1 cbm Wassergas. Analysen derselben sind

	ungereinigt	gereinigt
Kohlensäure	3,2	4,00
Kohlenoxyd	42,3	41,2
Wasserstoff	49,2	49,5
Stickstoff	4,8	5,3
Schwefelwasserstoff	0,5	—
Siliciumwasserstoff (?)	Spur	—

Dazu bekommt man noch 4 cbm Generatorgas von der Zusammensetzung:

Kohlensäure	2,0
Kohlenoxyd	28,0
Wasserstoff	2,0
Stickstoff	68,0

Die folgenden Rechnungen sind der Einfachheit wegen, mit Blass, nicht auf die wirklichen, ohnehin immer etwas schwankenden Analysen von Wassergas, sondern auf das theoretische Wassergas von 50 Vol.-Proc. CO + 50% H_2 begründet, welches in 1 cbm 0,627 kg CO und 0,0448 kg H_2, zusammen 0,672 kg enthält.

1 cbm Gas enthält	0,269 kg Kohlenstoff
Die Erzeugungsreaction verbraucht 668 WE[1]), zu erhalten durch Verbrennung von C zu CO = ...	0,351 kg Kohlenstoff
Mehr verbrannt und verloren durch Strahlung und durch Abkühlung der Gase . .	0,380 » »
	1,000 kg Kohlenstoff

Bei der Verbrennung entwickelt nun 1 cbm Wassergas:

$0{,}627 \times 2403 + 0{,}0448 \times 28\,800 = 2797$ WE[1]).

Nun entwickelt bekanntlich 1 kg Kohlenstoff bei directer Verbrennung 8080 WE. Wenn also das Generatorgas der Heissblaseperiode verloren geht, so behält man im Wassergas nur $\frac{2797}{8080}$ oder 34,6% des Brennwerthes der verbrauchten Kohle.

Weit besser stellt sich natürlich die Rechnung, wenn man vollständige (theoretische) Verwerthung des beim Heissblasen erzeugten Generatorgases annimmt, was allerdings in der Praxis selten zu erzielen sein wird. Dann bekommen wir folgenden Ansatz:

1 cbm Wassergas entwickelt	2797 WE
4 » Generatorgas mit 28% CO und 2% H_2, zu 900 WE[2]) entwickeln . .	3600 »
	6397 WE

Auch bei der vollst. denkbaren Ausnutzung des Generatorgases bekämen wir also aus diesem und dem Wassergas zusammen nur $\frac{6397}{8080} = 79{,}2\%$ des directen Heizwerthes der Kohle.

In diesem Verluste von beiläufig 21% steckt die Abkühlungs- und Ausstrahlungswärme bei der Erzeugung des Gases, aber selbstredend ist das noch kein wirklicher Nutzeffect, da von dieser wie auch bei jeder anderen Art der Feuerung, d

satze = 775 WE, was aber auf einem leicht sichtlichen Rechenfehler beruht (1523 − 648 doch nicht 775, sondern 875!). Ich komme durch Annahme von C, O = 2473 und H_2, O = 34 auf 868 WE.

[1]) Blass setzt den Heizwerth von 1 cbm + H_2 = 3023 WE, aber dies beruht auf der pr tisch ganz unmöglich zu erfüllenden Forderu dass man den Wasserstoff zu flüssigem Was verbrenne. Wir dürfen unbedingt für Wassers nicht 34200, sondern nur 28800 WE einsetzen, dies ja auch in allen entsprechenden Fällen rein wissenschaftlichen Berechnungen geschi

[2]) Ich acceptire natürlich die Angabe Blass, dass man 4 cbm Gas von 28% CO, 2 und nur 2% CO_2 erhält, was sicher nicht u der Durchschnittsqualität sein wird; aber ich l nicht seine Schätzung von 1000 WE pro C meter dieses Gases acceptiren, da man durch E nung nur auf 900 WE kommt.

[1]) Blass setzt den Wärmezuschuss bei der Erzeugung von Wassergas in seinem ganzen Auf-

durch die Rauchgase u. s. w. entstehenden Verluste[1]) abgehen. Mit diesen 21% Verlust sind vielmehr nur die 5% Verlust zu vergleichen, welche man bei gewöhnlichen Gasgeneratoren, z. B. den Münchenern, die das Gas heiss verwenden, erleidet. Bei dem besten bisher bekannten Wassergasapparate und bei der höchstmöglichen Ausnutzung von dessen Producten erleidet man also beim Wassergas 16% mehr Verlust an Heizkraft als durch die Vergasung der Kohle in Generatoren

Nicht zu übersehen ist auch die erhebliche Menge von Betriebs- und Kühlwasser, welche im Wassergasapparate gebraucht wird, und welche doch nicht kostenlos beschafft werden kann. Man braucht auf den Cubikmeter Wassergas 0,4 kg Wasser für Dampf, und ausserdem für einen Apparat, von 360 cbm stündlicher Gasproduction 2 cbm Kühl- und Waschwasser pro Stunde — d. i. 6 l Wasser auf 1 kg verbrannten Kohlenstoffs.

Es ist mithin unmöglich, zu einem anderen Schlusse zu kommen, als dass theoretisch wie praktisch die Vergasung der Kohle in Form von Wassergas dieselbe weniger gut verwerthet als die Vergasung in Form von Generatorgas, wenn das letztere, wie es allgemein geschieht, unmittelbar am Orte seiner Erzeugung auch verbraucht wird.

Um jedem Missverständnisse vorzubeugen, sei nochmals ausdrücklich erwähnt, dass ich unter »Wassergas« nicht das Gas der Münchener, Wilson'schen, Dowson'schen oder anderer nasser Generatoren verstehe, das nur 10 bis 15% Wasserstoff enthält, und das ich mit »Halbwassergas« bezeichnet habe. Der theoretische Wärmeverlust, welcher durch Nichtcondensation des Verbrennungswassers entsteht, ist hier nur etwa ein Viertel der für Wassergas berechneten 8%, und diese 2% sind ganz unerheblich gegenüber dem praktischen Vortheil in der Bedienung des Generators, welcher durch die Einführung des Wassers erzielt wird. Noch weniger liegt ein principieller Unterschied zwischen diesen und den trockenen Generatoren (z. B. dem Liegel'schen) in der Betriebsweise — auch in der Beziehung, dass bei beiden nicht an eine Aufsammlung des Gases in Centralfabriken und Vertheilung durch ausgedehnte Rohrnetze an viele Verbrauchsstellen zu denken ist, während in dieser Beziehung das wirkliche Wassergas als ein fast stickstofffreies Gas, sich ganz anders verhält und mit dem Retortenleuchtgas zusammen in die Kategorie der Special- oder Luxusbrennmaterialien gesetzt werden muss. Dies führt uns nun zu einer ganz anderen Seite der Wassergasfrage, als wir sie bisher behandelt haben — eine Seite, von welcher das bisher von mir nicht sehr anerkennend behandelte Wassergas in ausnehmend günstigem Lichte erscheint.

Es scheint nämlich schon jetzt sicher erwiesen, dass dem Wassergase ein weites Feld offen steht, in Folge der ausserordentlich hohen Temperatur, welche bei seiner Verbrennung mit einfachsten Mitteln zu erzeugen ist. Auch hier liegt die Sache allerdings gar nicht so einfach, wie man es oft hat hinstellen wollen. Namentlich kann man mit theoretischen Berechnungen hier leicht auf Irrwege gelangen. Man rechnet meist (z. B. Naumann a. a. O. S. 61 und 89) Verbrennungstemperaturen folgender Art heraus:

Für Leuchtgas	etwa	2700°
» Generatorgas	»	1935°
» Wassergas	»	2859°
» Wasserstoff	»	2669°
» Kohlenoxyd	»	3041°

Hierbei ist aber die völlig unstatthafte Annahme gemacht, dass man das Generatorgas und die Verbrennungsluft für dieselbe bei gewöhnlicher Temperatur anwende, während doch bei technischen Processen beide sehr stark, oft auf 800 bis 1100° (in München z. B. 1090°) vorgewärmt werden. Bei 900° Vorwärmung käme man ja aber der Theorie nach schon auf die Verbrennungstemperatur des Wassergases, allerdings ohne Annahme einer Vorwärmung für dasselbe. Aber eine Temperatur von über 2800° ist ohnehin unbedingt schon an der äussersten Grenze, wenn nicht oberhalb derjenigen, welche nach den Versuchen von Bunsen und Deville selbst mit Sauerstoffknallgas bei gewöhnlichem Luftdruck erhalten werden kann, weil darüber hinaus die Dissociation von Kohlensäure und Wasser der Bildung dieser Körper das Gleichgewicht hält. Man kann also durch Berechnungen allein nicht beweisen, dass das Wassergas eine höhere Temperatur als Generatorgas (bei passender Vorwärmung des letzteren) erzeugt. Aber hier zeigt nun neuerdings die Erfahrung, dass dies doch der Fall ist, dass nämlich das Wassergas ohne alle Vorwärmung desselben oder der Luft ganz beträchtlich höhere Temperaturen erzeugt, nicht nur als das Generatorgas, sondern auch als das, der Theorie nach dem Wassergas an pyrometrischem Effect ganz nahestehende Leuchtgas, selbst wenn das letztere im Bunsen'schen Brenner verbrannt wird. Sowohl in Essen, wie auch in Winterthur habe ich mich davon überzeugt, dass die Magnesiastifte des Fahnehjelm'schen Glühlichtes, welche mit dem Bunsen-Brenner bei gewöhnlichem Leuchtgas nur wenig

[1]) Nach der oben angeführten Bemerkung von Cl. Winkler müssen die letzterwähnten Verluste beim Wassergas um 1/5 grösser als beim Generatorgas sein.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

Licht ausgeben, durch Wassergas, das aus einem gemeinen Schlitzbrenner ausströmt, sofort in Weissgluth versetzt werden. Auch ist es bekannt, dass das Schweissen von Wellrohren und andere Operationen, bei denen aussergewöhnlich hohe, auf kleinen Stellen wirkende Temperaturen erfordert werden, sich technisch nur mittels Wassergas durchführen lassen. Unzweifelhaft hat man in dem Wassergase ein unschätzbares Mittel zur Erzeugung viel höherer Temperaturen, als man es früher in grösserem Maassstabe besass, gewon und wird damit da, wo es auf möglichst Temperatur ankommt, ganz ausgezeichnete kungen erzielen können, wie sie technisch vielleicht nur durch Verbrennen von mit gepre Luft verbrannten Petroleumrückständen zu erz sind — ein Verfahren, welches doch nur in e verhältnissmässig beschränkten Gebiete und für eine beschränkte Anzahl von Fällen anw bar ist.

(Schluss folgt.)

Gasdruckregulator mit entlastetem Ventil.

Der von Ramsberger in Wien construirte Regler mit entlastetem Ventil bezweckt, die Einflüsse aufzuheben, welche der wechselnde Druck des Gases in der Eingangsleitung auf die Stellung des Regulirventils ausübt. Durch die Anordnung der Regulirvorrichtung ist die Stellung des Ventils abhänig gemacht von dem Druck des Gases hinter dem Regulator. Der aus einem Stück gegossene Haupttheil des Regulators (Fig. 306) besteht aus Eingang A, Ventilsitz V und Ausgang B. Der obere

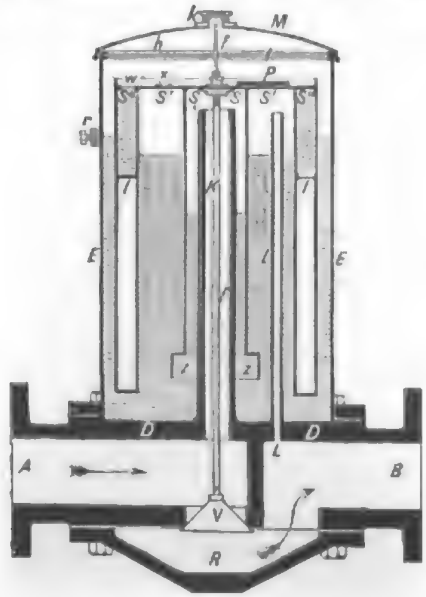


Fig. 306.

Theil DD ist eine kreisrunde Platte, welche den Boden eines cylindrischen Gefässes mit senkrechter Wandung EE bildet; im Deckel M desselben ist eine Füllschraube k angebracht. In diesem mit Wasser theilweise gefüllten Gefässe schwimmt eine Glocke, welche an der Stange f das Ventil V trägt. Der Zugang zu diesem Ventile und zu dessen Sitzfläche behufs Reinigung ist nach Abnahme der Kappe k völlig frei

Die Glocke ist in die cylindrischen Räun $S'S'$ und $S''S''$ getheilt. Die beiden ersteren nach unten durch Wasser abgeschlossen. Mittelraum S besitzt oben genau denselben schnitt wie der Ventilsitz V an seinem un Ende, bei ZZ ist derselbe breiter. In den oberen von S tritt das durch K aufsteigende Gas au Eingangsleitung, also mit dem Eingangsdruck. leeren Raum von $S'S'$ füllt das durch L steigende, also bereits regulirte Gas aus der gangsleitung.

Der Raum $S''S''$ ist durch die horizontale V ll in einen Unter- und einen Obertheil geschi Der Untertheil ist leer und von allen Seiten dicht geschlossen, so dass er im Stande ist Vereine mit dem Gasdrucke, die Glocke s allem was sie zu tragen hat, schwimmend halten. Der Obertheil ist, wie der Regulator mit Wasser gefüllt, welches durch die Oeffn eindringen und bei x überlaufen kann. L Anordnung hat den Zweck, den Einfluss aufzul welchen das Verdunsten der Regulatorfüllu die Stellung des Ventils ausübt. Bekanntli der Gasdruck der Strassenrohrnetze perma und oft sehr bedeutenden Variationen unterv hat derselbe z. B. seit mehreren Stunden vi kaum 15 mm betragen, so kann er alsbald bis 60 mm und noch höher steigen, um d 30 zu fallen, wieder 45 zu erreichen u. s. endlich bei seinem täglichen Minimum 15 mm wieder längere Zeit zu ruhen.

Unter solch stetem Wechsel presst d eintretende Gas direct auf das Ventil V, bestrebt, dieses bald mit mehr, bald mit Kraft zu öffnen. Nun steigt aber ein The so unregelmässigen Gases durch das Roh hinauf in den Centralraum S der Glocke u diese mit eben solch wechselnder Kraft wärts; an der Glocke hängt das Ventil V wird dieses um so stärker zugezogen,

Digitized by Google

es gleichzeitig von dem vorerwähnten directen Gasdruck geöffnet werden will.

Da der Querschnitt des Mittelraumes S genau so gross wie die Fläche des Ventilsitzes V ist, so ist die Wirkung des wechselnden Druckes des noch unregulirten Gases auf das Ventil vollständig aufgehoben. Die Stellung dieses Ventils ist vielmehr nur noch abhängig vom Drucke des Gases, welches das Regulirungsventil bereits passirt hat und durch l in den Glockenraum $S'' S''$ gelangt. Das Gewicht der Glocke wird durch aufgelegte Gewichte P entsprechend vergrössert oder verkleinert.

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Muck Dr. F. Elementarbuch der Steinkohlenchemie für Praktiker. Zweite vermehrte Auflage. Essen 1887, G. D. Baedecker.

Ramdohr L. Das Leuchtgas in Küche und Haus. Nach eigenen Beobachtungen und Erfahrungen bearbeitet. Mit 47 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle 1887, W. Knapp.

Preisausschreiben.

Der Ausschuss für die Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und Naphtaerzeugnissen in St. Petersburg hat folgende Preise ausgeschrieben:

1. Ein Preis im Betrage von 2500 Rbl. wird bestimmt für eine vervollkommnete Dorflampe zum Gebrauch von schwerem Naphtaöl im specifischen Gewicht von wenigstens 0,870 bei 15° C. Die vorgestellte Lampe muss folgende Bedingungen erfüllen: a) eine Lichtstärke von mindestens 4 Kerzen bei achtstündigem Brennen entwickeln. Auf die Kerze und Stunde dürfen höchstens 4 g und bei absolutem Oelverbrauch im Mittel nicht mehr als 20 g verbraucht werden; b) das Schwanken der Lichtstärke während des achtstündigen Brennens darf zwischen Höchst- und Mindestbetrag nicht die Leuchtkraft einer Kerze übersteigen; c) die Flamme muss ruhig sein (nicht flackern); d) das Reservoir der Lampe muss aus Metall, möglichst billig und einfacher Einrichtung und dem Verständniss des einfachen Volkes angepasst sein; e) das Oel in dem Reservoir (aus Metall) darf im Hinblick auf eventuelles Entzünden des Kerosins nur soweit sich erwärmen, dass der grösste Unterschied zwischen der Temperatur des Oels und der Luft 7° C. nicht übersteigt. (Die Prüfungen haben bei einer Lufttemperatur von 18 bis 25° C. zu geschehen.)

2. Ein Preis von 1000 Rbl. wird bestimmt für eine vervollkommnete Lampe für den Hausgebrauch zur Benutzung von schwerem Naphtaöl von mindestens 0,870 specifischem Gewicht bei 15° C. Diese Lampe muss folgenden Bedingungen entsprechen: a) bei 8stündiger Brennzeit eine Leuchtkraft von 12 Kerzen entwickeln, wobei auf die Stunde und Kerze höchstens 4 g verbraucht werden; b) das Schwanken der Lichtstärke darf bei achtstündiger Brennzeit zwischen Höchst- und Mindestbetrag nicht die Leuchtkraft von 2 Kerzen übersteigen; c) die Flamme muss ruhig sein (nicht flackern); d) das Oel in den Reservoirs darf nur soweit sich erwärmen, dass beim Höchstbetrage der Unterschied der Temperatur des Oels und der Luft 7° C. nicht übersteigt. (Die Prüfungen werden bei einer Lufttemperatur von 18 bis 25° ausgeführt.)

Werden bei der Preisbewerbung Lampen ohne Cylinder oder irgend eine andere vereinfachte Einrichtung vorgestellt, welche dabei allen oben angegebenen Bedingungen voll entsprechen, so wird ihnen der Vorzug eingeräumt werden.

Preisausschreiben.

Der Verein deutscher Maschineningenieure hat für das Jahr 1887/88 folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Für eine grössere, an einem schiffbaren Flusse gelegene Stadt mit einem lebhaften Gewerbebetrieb, Eisenbahn- und Schifffahrtsverkehr soll eine Anlage zur Erzeugung und Lieferung von Hochdruckwasser entworfen werden. 2. Es ist eine erschöpfende Zusammenstellung und Beurtheilung der verschiedenen Arten der Herstellung oder Gewinnung von Wassergas, sowie eine eingehende Darstellung der Verwendung, welche dasselbe in den Gewerben bisher gefunden hat, oder noch finden könnte, zu liefern. Für die beste Bearbeitung der ersten Aufgabe wird ein erster Preis von M. 1000, für die der zweiten ein Preis von M. 300 ausgesetzt. Die Arbeiten sind mit einem Erkennungswort versehen bis zum 1. September 1888 an den Vorstand des Vereins deutscher Maschineningenieure zu Händen des Herrn Commissionsrath Glaser, Berlin SW., Lindenstrasse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten verschlossenen Briefumschlages einzusenden, welcher den Namen und den Wohnort des Verfassers enthält.

Digitized by Google

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

15. September 1887.

XXVI. F. 3134. Druckregelungsventil für hochgespannte Flüssigkeiten und Gase. G. Fulda in Berlin SW., Wilhelmstr. 34.

— R. 4217. Neuerungen an Regenerativ-Gaslampen. H. Rottsieper in Ronsdorf.

19. September 1887.

IV. B. 7672. Petroleumlampe. A. Breden und S. Siemang in Wien; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.

— K. 5707. Handlaterne. H Kelch Erb. in Dirschau.

XXIV. Sch. 4697. Apparat zur Controle der Feuergase. Schäffer & Budenberg in Magdeburg-Buckau.

XLVI. L. 4349. Zündvorrichtung für Gasmotoren. B. Lutzky, in München, technische Hochschule.

— L. 4392. Gaserzeuger für Petroleumgasmaschinen. B. Lutzky, Ingenieur an der Technischen Hochschule in München.

Patentertheilungen.

XXVI. No. 41301. Neuerungen an Carburir- und Gaserzeugungsapparaten. R. Lawrence in Washington, Corner of 14th St. and Pennsylvania Avenue (Columbia, V. St. A.); Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 28. December 1886 ab. L. 4066.

XLII No. 41287. Verschlussvorrichtung für Rohre bezw. Rohrleitungen zur Prüfung derselben auf ihre Dichtigkeit. J. Jooss in München, Salzstr. 22 h. III. Vom 24. März 1887 ab. J. 1520.

XLVI. No. 41295. Neuerung an Gaskraftmaschinen. H. Ebbs in Magdeburg-Friedrichsstadt, Brückstrasse 3 I. Vom 31. März 1887 ab. E. 1946.

Zurückziehung einer Patentanmeldung.

XLVI. W. 4297. Neuerung an Gasmotoren. Vom 31. März 1887.

Patenterlöschung.

IV. No. 33903. Neuerung an Lampenbrennern.

Patentübertragungen.

IV. No. 15274. W. Schuhmann geb. Metzler in Berlin. Hohlglasreflector in Kuppelform. Vom 19. Februar 1880 ab.

XXVI. No. 37890. E. Baltz in Berlin, Derfflingerstrasse 19. Apparat zur Erzeugung eines Gases für Heizungs- und Beleuchtungszwecke. Vom 11. Mai 1886 ab.

— No. 38030. E. Baltz in Berlin, Derfflingerstr. 19. Gasfeuerung für Dampfkessel. Vom 11. Mai 1886 ab.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Augsburg. (Gasbeleuchtungsgesellschaft.) Nach dem Geschäftsabschluss pro 1886/87 betrug die Gasproduction 3318454 cbm gegen 3142111 cbm im Vorjahre; die Einnahmen M. 564969 gegen M. 515348. Der Nettogewinn nach Abzug der statutmässigen Amortisationen, Dotation des Reservefonds, sowie der Tantièmen, Gratificationen u. s. w. beträgt M. 162363. Nach dem Vorschlag des Aufsichtsrathes wird eine Dividende von 21 % (wie im Vorjahre) vertheilt und von dem verbleibenden Rest M. 8000 zu Extraabschreibungen verwendet, M. 55000 dem Extrareserveconto, M. 2900 dem Dispositionsconto, M. 5000 dem Unterstützungsconto und M. 1240 dem Gebührenäquivalentenconto gutgeschrieben.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung der Oper.) Seit Anfang September ist das kgl. Opernhaus in Berlin in sämmtlichen Räumen elektrisch beleuchtet. Die Theaterferien sind dazu benutzt worden, die Arbeiten fertig zu stellen. Die Stromlieferung des elektrischen Lichtes geschieht von der Centralstation der Städtischen Elektricitätswerke, Markgrafenstrasse 44, von wo aus auch die seit 1885 im Schauspielhaus im Betriebe befindliche elektrische Beleuchtungsanlage gespeist wird. Die Zuleitung des Stromes erfolgt durch acht Kabel von im Ganzen 4800 qmm Querschnitt. Diese Zuleitungskabel endigen im Elektricitätsmesserraum, von wo die Vertheilung in die einzelnen Hauptstromkreise des Hauses erfolgt. Die Stromkreise umfassen: 1. Regulatorbeleuchtungen (Bühne und grosse Krone des Zuschauerraumes), 2. Hausbeleuchtungen (Concertsaal, Kassenflur, Corridore etc.), 3. Hinterhaus (Garderoben), 4. Tagbeleuchtung (Bühnennebenräume). Die Kabel für Hausbeleuchtung und Regulatorbeleuchtung endigen in der auf der Bühne befindlichen Beleuchtungsloge und wird der Strom von dort vermittelst besonderer Vorrichtungen und Leitungen zu den einzelnen Beleuchtungskörpern der Bühne und des Vorderhauses geführt. Der Bühnenregulator ist nach Angabe des Oberinspectors Brandt von der Deut

schen Edisongesellschaft ausgeführt. Die Einrichtung ist überall derartig getroffen, dass eventuell eintretende kleine Unregelmässigkeiten sofort und ohne Belästigung des Publikums beseitigt werden können. Die Ausführung der Anlage geschah seitens der Generalintendantur durch Herrn Hofbaurath Hense als Architekt der kgl. Theater und Herrn Oberinspector Brandt als Bühnentechniker, seitens der Actiengesellschaft Städtische Elektricitätswerke durch Herrn Ingenieur Görz. Im Ganzen sind 5000 Lampen in Thätigkeit.

Berlin. (Petroleumlampen und Brenner.) Ueber die Berliner Lampenfabrikation und die gegenwärtige Lage derselben finden wir die nachstehenden Ausführungen. Die Lampenfabrikation bildet in ihrer jetzigen bedeutenden Ausdehnung einen hervorragenden Industriezweig des Berliner bzw. des deutschen Handels. Die Leistungs- und Concurrenzfähigkeit in dieser Branche lässt sich nur durch Massenfabrikation ermöglichen, und da das Inland kaum ein Viertel der Production aufzunehmen im Stande ist, so werden die übrigen drei Viertel exportirt. Die Berliner Lampenfabrikation ist umfangreicher als irgendwo sonst und versorgt fast alle Länder der Welt. Berlin hat nicht nur die bisher concurrirenden Länder, wie Frankreich, auf dem Weltmarkte verdrängt, sondern versendet, speciell auch nach Frankreich, alljährlich erhebliche Posten Lampen. Zu Lampengestellen resp. Füssen wird in neuerer Zeit nicht mehr Majolika, sondern hauptsächlich Zinkguss, meistentheils in Form von imitirter Majolika verwendet. Der Zinkgussindustrie ist dies sehr zu statten gekommen. In gleicher Weise wie die Fabrikation von Lampen hat auch diejenige von Brennern grosse Fortschritte gemacht, und Berlin nimmt auf diesem Gebiete ebenfalls den ersten Platz ein. Neu ist die Herstellung ungewöhnlich grosser Brenner. Früher wurden dieselben höchstens bis 16linig hergestellt, während sie jetzt bis 40linig in den Verkehr gebracht werden, und in dieser Grösse besonders für Beleuchtung von Salons, grossen Speisezimmern, Restaurants etc. geeignet sind. Die neuen Brenner geben ein sehr helles, nicht flackerndes Licht, verringern den Gebrauch von Petroleum und besitzen ausserdem den sehr schätzenswerten Vorzug, dass sie auf jede Lampe ohne vorherige Umänderung geschraubt werden können. Dieses neue Fabrikat findet allgemein sehr beifällige Aufnahme, und es sind bereits grosse Aufträge für diesen Artikel eingegangen.

Dortmund. (Wassergasgesellschaft.) Die mit einem Actienkapital von 2,44 Millionen arbeitende Europäische Wassergas-Actiengesellschaft vereinnahmte in 1886 aus Lizenz-Verträgen M. 10522, während Geschäftsunkosten, Stempel, Patent-Taxen etc. M. 28338 absorbirten. Die Unterbilanz wird mit M 16764 auf das neue Jahr vorgetragen.

Elster (Bad). (Wasserleitung.) Anfangs September wurde die neuerbaute Wasserleitung dem Betriebe übergeben. Dieselbe wurde nach den Plänen des Herrn Wasserbauinspectors Lemke aus Plauen gebaut; die Leitungsrohre und Hydranten hat die Königin-Marienhütte in Cainsdorf geliefert. Die Eröffnung fand unter Theilnahme der betheiligten Ingenieure und der Spitzen der städtischen Verwaltung statt. Die ganze Anlage kostet ca. M. 50000, wozu der Staat, der ein beträchtlicher Consument für die Badeanstalt ist, M. 20000 zugeschossen hat.

Frankfurt a. M. (Verein für chemische Industrie.) Der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie hielt am 16. September d. J. seine Generalversammlung, in welcher sehr interessante Mittheilungen über die Entwicklung und Lage der chemischen Industrie seitens des Geschäftsführers Herrn Wenzel, Berlin, gemacht wurden. Wir entnehmen denselben, dass das Ergebniss des Rückblickes auf 1886 ein verhältnissmässig günstiges ist. Ein ziffermässiger Vergleich der gewerblichen Thätigkeit mit den Vorjahren ist allerdings noch nicht möglich, doch wird in künftigen Jahren die Statistik der Berufsgenossenschaften für diese Zwecke das geeignete Material liefern. Für das Jahr 1886 kann nur constatirt werden, dass in der chemischen Industrie 23528498 Arbeitstage geleistet und dafür an Lohn M. 61797490 gezahlt worden sind. Dass thatsächlich eine Steigerung der Rentabilität in fast allen Zweigen der chemischen Industrie stattgefunden, ergibt sich aus einer Statistik über die chemischen Actienfabriken. Im Jahre 1886 zahlten 82 Actienfabriken mit einem eingezahlten Actienkapitale von M. 162540848 eine Dividende von M. 11659895, das sind 7,17 %. In der Theerfarbenindustrie speciell stellte sich die Rentabilität wie folgt: Die deutschen Actienfabriken zahlten an Durchschnittsdividende: im Jahre 1882 20,53 %, 1883 14,06 %, 1884 10,49 %, 1885 6,70 %, 1886 9,45 %. Auch in diesem Zweige der chemischen Industrie fanden noch Preisreductionen statt, die sich jedoch in mässigen Grenzen hielten, während gleichzeitig der Absatz, namentlich nach dem Auslande, sich erheblich steigerte. Es wurden exportirt: im Jahre 1885 4645000 kg, 1886 5700000 kg.

Greiz. (Sächsisch-Thüringer Gasfachmänner-Verein.) Am 28. August hielt der Verein seine Sommerversammlung in Greiz ab und waren etwa 70 Theilnehmer anwesend. Den Vorsitz bei den Verhandlungen führte Herr Schulze-Chemnitz. Vor Eintritt in die Tagesordnung wurde der Verein Namens der Stadt Greiz von Seiten

Digitized by Google

deren Oberbürgermeister Herrn Köhler herzlich begrüsst. Vorträge hielten Herr S. Elster-Berlin über Fortschritte in Handhabung von Lichtmessungen, Lux-Ludwigshafen über die Gaswage, Ledig-Chemnitz über eine Controleinrichtung für die Reinigung des Gases und Dr. Goetze-Berlin über Neuerungen an Intensiv-Brennern. Nach Beendigung der Verhandlungen vereinigte die Anwesenden ein heiteres Mahl. Programmgemäss wurde am folgenden Tag eine Partie ins obere Elsterthal vorgenommen. Als Versammlungsort für die nächste Winterzusammenkunft wurde Zwickau gewählt.

Hasselfelde a. Harz. (Wasserleitung.) Die Stadtverordnetenversammlung hat Anfang September die Anlegung einer Wasserleitung beschlossen und zwar nach einem von dem Herrn Kreisbauinspector Brinkmann zu Blankenburg aufgestellten Plan, der M. 68260 an Kosten erfordert.

Iserlohn. (Gas und elektrisches Licht.) In Folge der Einführung des elektrischen Lichtes in verschiedenen Fabriken hat die Gasgesellschaft, wie uns gemeldet wird, sich veranlasst gesehen, eine Preisermässigung des Leuchtgases eintreten zu lassen, in der Weise, dass bei einem Gebrauche von mindestens M. 600 jährlich 10% und bei mindestens M. 1200 20% Rabatt gewährt wird, jedoch unter der Bedingung, dass ausschliesslich Gas zur Verwendung gelangt. Wo neben Gasbeleuchtung elektrisches Licht oder Petroleum benutzt wird, beträgt der Rabatt, wie bisher, bei einem Gebrauche von M. 600 5% und bei M. 1200 7½%. Der Gaspreis für Private beträgt 23 Pf. pro Cubikmeter.

Kiel. (Wasserwerk.) Dem Betriebsbericht des Wasserwerkes für 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Zu Anfang des Jahres wurde aus 14 Brunnen geschöpft und kamen in den drei ersten Monaten die drei im Winter 1885/86 abgesenkten Brunnen hinzu. Im Juni wurde noch der frühere Versuchsbrunnen an der Friedensstrasse herangezogen, welcher durch ein Heberohr unter der Kiel-Flensburger Bahn durchgeführt in das Heberohr der übrigen Brunnen eingeschaltet wurde. Somit war die Anzahl der Brunnen 18, und zwar 9 im Eisenbahneinschnitt und 9 in dem Wiesenthal des Vollrathsbaches. Eine bedeutende Zunahme der Anschlüsse und des Consums und eine erhebliche Abnahme der Leistungsfähigkeit der Brunnen stellten die Alternative, entweder in dem Wiesenthal noch mehr Brunnen abzusenken oder anderweitige Bezugsquellen heranzuziehen. Da die Ergiebigkeit der Brunnen stets von den winterlichen Niederschlägen abhängt, der Bezug des Grundwassers überhaupt durch andauernde Förderung eine Abnahme zeigt, so war geboten, als Entnahmestelle einen See oder Fluss zu wählen, dessen Wassermengen man kennt und welcher für jede muthmaassliche Vergrösserung der Stadt eine Sicherheit bietet. In dieser Richtung sind die Vorarbeiten eingeleitet und werden weitergeführt.

Die gesammte Förderung pro 1885/86 beträgt 1088514 cbm, im vorhergehenden Jahre 1012547 cbm, also die Zunahme (7,5%) = 75967 cbm. Es lieferten die Brunnen am Eisenbahneinschnitt 670413 cbm, die Wiesenbrunnen 418101 cbm, zusammen 1088514 cbm, also 62% und 38%. Im vorigen Jahre lieferten die Bahnbrunnen 718614 cbm. Hieraus ersieht man die Abnahme von ca. 6,7%.

Die Wasserabgabe für das Jahr betrug 1090714 cbm oder im Durchschnitt pro Tag 2988 cbm gegen 2774 cbm im Vorjahre. Die grösste Abgabe pro Tag war 3861 cbm am 7. Juli. Wenn man die Consumenten nach den Anschlüssen berechnet und auf jedes Haus 19,2 Einwohner schlägt für die öffentlichen Pfosten 1600 hinzu, hat man 2133 × 19,2 + 1600 = 42554 Consumenten und für diese pro Kopf und Jahr 25,63 cbm (im vorigen Jahre 26,09 cbm), pro Kopf und Tag 70,2 l (im vorigen Jahre 71,5 l). Am Tage der grössten Abgabe war solche pro Kopf und Tag 90,26 l gegen 95,11 l im vorigen Jahre.

Eine chemische Analyse vom 6. September 1886, ausgeführt von Herrn Prof. Dr. Emmerl, welche das Wasser der Brunnen auf der Fläche und in der Wiese umfasst, ergab folgende Resultate in 100000 Theilen: An organischer Substanz 0,9 Theile, an Salpetersäure Spuren, an salpetrige Säure Spuren, an Ammoniak 0, an Chlor 2,5, gesammte Härte, deutsche Gr. 12,3, bleibende Härte 2,8 Theile.

Am Schlusse des Jahres war die Länge des Rohrnetzes 40454 m.

An Feuerhähnen waren zu Anfang des Jahres 213, am Schlusse 221, an Absperrschiebern zu Anfang des Jahres 179, am Schlusse 19[illegible] handen.

An öffentlichen Pfosten und Trinkst[illegible] sind von 28 noch 24 vorhanden. An öffen[illegible] Pump- und Laufbrunnen sind 3, an Bed[illegible] brunnen mit Wasserspülung 13 vorhanden.

Die Zahl der Anschlussleitungen bet[illegible] Anfang des Jahres 1938, hinzugekommen s[illegible]

Die Betriebsdauer der Maschinen und[illegible] betrug 7297 Stunden 54 Minuten gegen 68[illegible] im vorigen Jahre. Also im Durchschnitt 19 Stunden 59,6 Minuten gegen 18 Stunde[illegible] nuten des Vorjahres. Die Hubzahl der[illegible] betrug 12927500, also pro Tag im Dur[illegible]

35418, pro Minute 29,52, im vorigen Jahre 29,78. Im Durchschnitt betrug die Förderung pro Hub 84,2 l gegen 83,03 l im vorigen Jahre.

An Unterfeuerung für die Kessel ist gebraucht: an Kohlen 771931 kg, Coke-Asche 42300 kg, Coke, welche vorher als Filter für das Wasser des Baches gedient haben, 4653 kg, mithin 818884 kg. Es war also für 1 cbm Wasser an Unterfeuerung erforderlich: an Kohlen 0,709 kg, an Coke-Asche 0,039 kg, an Coke 0,004 kg.

Das vorhandene Hochreservoir mit 2000 cbm Fassungsraum, am Studentenberg belegen, hat insofern eine ungünstige Lage, weil es seitlich der langgestreckten Stadt für die hochgelegenen Strassen und Grundstücke des östlichen Theils während der Hauptconsumzeit keine genügende Zuführung gewährt. Es ist daher in nordöstlicher Richtung auf dem Ravensberge, einer städtischen Koppel, ein zweites Hochreservoir gebaut mit 2500 cbm Fassungsraum. Die Sohle desselben ist 43 m, der Wasserspiegel des gefüllten Bassins ist 49 m über Hafen-Null. Die Entfernung von der Pumpstation beträgt 5 km und ist ein erhöhter Druck erforderlich, um das Wasser dahin zu fördern. Das Bassin wurde Ende December in Betrieb genommen. Die Selbstkosten von 100 cbm Wasser stellen sich wie folgt: 1. An Kohlen und Material zum Anheizen (14342,26) M. 1,32, 2. Ausgaben für Putz- und Schmiermaterial und Beleuchtung (1009,66) 10 Pf., 3. Unterhaltung der Maschinen, Kessel und Gebäude (1503,46) 14 Pf., 4. Unterhaltung der Brunnen, Hochreservoire, Signalleitung und Heberohr (1411,13) 13 Pf., 5. Unterhaltung des Rohrnetzes und der öffentlichen Pfosten (2519,34) 23 Pf., 6. Ausgaben für Werkzeug und Apparate insgemein (486,23) 5 Pf., 7. Ausgaben für Gehälter und Büreaukosten (5506,70) 51 Pf., 8. an Arbeitslohn für Betrieb und Beaufsichtigung des Rohrnetzes (8311,69) 76 Pf., 9. an Abgaben, Lasten und Versicherung (234,75) 2,15 Pf., zusammen M. 3,25., 10. hierzu 4% von der Werthsumme der ganzen Anlage nebst Grundstücken (586452,07) = 23458,08 M. 2,16. Gesammte Selbstkosten M. 5,40. Es kostet also 1 cbm Wasser 5,4 Pf., im vorigen Jahre 5,2158 Pf.

Köln. (Gaswerk.) Dem Bericht über den Betrieb der stadtkölnischen Gaswerke 1. April 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Gesammterzeugung 16963630 cbm (Vorjahr 15931410 cbm), mehr in 1886/87 1032220 cbm, entsprechend 6,08%.

Nutzbarer Verbrauch:

		Zunahme
Für Private	12001657 cbm	2,57%
» öffentliche Beleuchtung	2866990 »	11,76%
» Selbstverbrauch .	393911 »	13,89%
Für Lindenthal und Müngersdorf .	51893 cbm	4,93%
» städtische Gebäude	291005 »	11,89%
	15605456 cbm	

Zunahme 4,73%.

Gasverlust 1357374 cbm = 8% (1885/86 1068013 cbm = 6,7%).

Die Vermehrung des Gasverlustes ist theils der Ausdehnung des Rohrnetzes in Strassen, welche gar keinen oder doch nur einen äusserst geringen nutzbaren Verbrauch bringen, zuzuschreiben, theils den Kanalanlagen, welche in einer so eng gebauten Stadt fast überall mit dem Gasrohrnetz collidiren.

Statistik des Gasverbrauches:

	cbm	%
Strassenbeleuchtung . . .	2866990	+ 11,76
Städtische Gebäude . . .	375500	+ 12,65
Fiscalische Gebäude . . .	470300	+ 15,00
Sonstige öffentliche Gebäude, Kirchen, Schulen etc. .	152000	+ 0,92
Theater, Circus etc. . . .	162850	+ 1,24
Eisenbahnen	169300	+ 9,33
Gasthöfe und Restaurationen	2880450	+ 3,13
Ladengeschäfte	1725000	+ 1,44
Specerei-, Bäcker- und Metzgergeschäfte	845790	+ 0,63
Fabriken	974800	+ 0,96
Gasmotoren und Heizung .	623930	+ 6,55
Grossisten und Private . .	3940300	+ 0,97
Illuminationen	24335	— 0,84
Total	15211545	+ 4,49

Die Zahl der Abonnenten vermehrte sich von 7237 auf 7476; die Zahl der öffentlichen Laternen stieg von 3054 auf 3285.

Von den am 1. April 1887 vorhandenen 140 Gasmotoren werden verwandt: Für Maschinenfabriken 19, für Kaffeereinigung und Brennereien 22, für Hornschneidereien 4, für Lederzurichtereien 3, für Drechslereien 4, für Bierbrauereien 16, für Buchdruckereien 19, für Holzschneidereien 11, für Bäckereien 3, für Schleifereien 6, für Wurstfabrikation 7, für Senffabrikation 2, für Flaschenspülen 1, für elektrische Beleuchtung 17 und für Hebewerke 6.

Die Leuchtkraft des Gases wurde in bisheriger Weise unter Anwendung der englischen Parlamentskerze mit 120 grains stündlichem Verbrauch bzw. 45 mm Flammenhöhe, sowie bei einem Gasverbrauch von 170 l pro Stunde im Dumasschen Argandbrenner gemessen und beträgt im Jahresdurchschnitt 19,4 Lichtesärke gegen 19 im vorigen Jahre.

Der Schwefelgehalt des Gases war in den vom 1. April 1886 bis 31. März 1887 ausgeführten Be-

Digitized by Google

stimmungen: 30,57 g Schwefel pro 100 cbm im Durchschnitt, 30,57 g = 0,0107 Vol.-Proc. Schwefelkohlenstoffdampf.

Kohlensäure, höchster Gehalt 1,60 Vol.-Proc., niedrigster Gehalt 1,23 Vol.-Proc.

Der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen war am 19. Juni 1886 2,92 Vol.-Proc. = 1,60 Vol.-Proc. Benzindampf und 1,32 Vol.-Proc. Aethylen bei 170 l stündlichem Verbrauch 45 mm der engl. Kerze. Davon entspricht 1 Vol.-Proc Benzindampf = 10,95 Lichtstärken und 1 Vol.-Proc. Aethylen = 1,82 Lichtstärken.

Aus 1000 kg westfälischer Kohle wurden erzeugt 295,88 cbm Gas, 272,19 cbm nutzbares Gas, 620 kg verkäufliche Coke, 45,04 kg Theer, 10 kg schwefelsaures Ammoniak.

Zusammenstellung der Ausgaben und Einnahmen:

Ausgaben.

	M. 575550,70
Kohlen	95083,59
Stocherlöhne	12333,34
Gasreinigung	87722,44
Unterhaltung der Gasöfen	14452,81
» » Maschinen	13174,20
Dampfkesselunterfeuerung	49440,26
Reparaturen	102052,98
Unterhaltung des Rohrsystems	
» der öffentlichen Beleuchtung	59050,23
Unterhaltung der Eisenbahn	1797,53
Gehälter	62020,00
Unkosten	73550,65
Unterhaltung der Gasmesser	20821,43
Zinsen	3145,60
Betriebsüberschuss zur Deckung von Zinsen, Tilgung und Rückzahlungen an die Stadt	563002,50
Erneuerungsfond	395732,78
Summa	M. 2128931,04

Einnahmen.

	M. 1634400,95
Gas	294340,03
Coke	31988,63
Theer	91280,66
Ammoniak	17992,90
Ferro-Cyan	2103,15
Diverse Producte	10076,78
Privatanlage	45803,24
Gasmessermiethe	944,70
Pacht	
Summa	2128931,04

Lüdenscheid. (Wasserleitung.) Die städtischen Collegien haben beschlossen, mit dem Erbauer der Wasserleitung, Herrn Baurath Henoch in Gotha, behufs Erwerb derselben für die Stadt in Verhandlung zu treten. Der Stadt steht contractlich das Recht zu, die Anlage drei Jahre nach Fertigstellung zum Kostenpreise zuzüglich 15% zu übernehmen und wird sich der Preis auf ca. M 470000 stellen. Die Leitung hat sich bis jetzt sehr gut bewährt. Reichte das Quantum bei der anhaltenden Dürre und dem bedeutenden Consum des letzten Sommers, der namentlich durch die zahlreichen Neubauten veranlasst wurde, nicht immer vollständig aus, so steht doch auf Grund der gesammelten Erfahrungen ausser Zweifel, dass durch weitere Stollenanlagen und das Auffangen neuer Quellen der Zufluss noch bedeutend verstärkt werden kann.

München. (Gasgesellschaft.) Dem Geschäftsbericht der Gasbeleuchtungsgesellschaft in München für 1886/87 sind folgende Bemerkungen des Aufsichtsrathes vorausgeschickt:

Das Geschäftsjahr 1886/87 hatte in seiner ersten Hälfte einen sehr günstigen Verlauf genommen, und der Gasverbrauch zeigte in den Herbstmonaten eine solche Zunahme, dass wir abermals eine Erweiterung unserer Betriebsanlagen, und zwar den Ausbau des zweiten Systems auf unserer neuen Fabrik in Angriff nehmen mussten; in der zweiten Hälfte des Jahres dagegen liess unerwarteterweise der Consum nach und der bis dahin erreichte Vorsprung wurde durch den Ausfall der letzten 5 Monate fast gänzlich wieder absorbirt. Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung war ein ausgedehntes Umsichgreifen der Petroleumbeleuchtung, verbunden mit einer lebhaften Agitation zur Erzielung billigerer Gaspreise. Ende Januar d. J. gelangte ein Gesuch des Gewerbevereins der hiesigen Gastwirthe an uns, in welchem uns mitgetheilt wurde, dass die Mitglieder sich verpflichtet hätten, Petroleumlampen einzuführen, wenn die Gesellschaft nicht eine namhafte Reduction der Gaspreise eintreten lasse. Wir sind nun zwar überzeugt, dass die Petroleumbeleuchtung trotz ihrer verhältnissmässigen Billigkeit sich auf die Dauer gegenüber der Gasbeleuchtung nicht wird halten können, allein wir haben keinen Anstand genommen, auf das Gesuch zu erklären, dass es auch in unserem Wunsche liege, die Gaspreise wesentlich zu ermässigen, und dass wir dazu gerne bereit seien, falls uns der Magistrat bezüglich unseres Vertrages entgegenkommen würde. Mit dem Ablauf unseres Vertrages am 31. October 1899 hat sich nämlich der Magistrat das Recht vorbehalten, eventuell unseren ganzen Betrieb zu sistiren und die Wegschaffung der Laternen etc., sowie das Ausgraben der Rohre von uns zu verlangen, d. h. wir sind nach 12 Jahren der Eventualität ausgesetzt, dass unser ganzes Besitzthum plötzlich entwerthet wird. Dieser Möglichkeit gegenüber muss die Gesellschaft darnach trachten, ihr An

lagekapital innerhalb der Vertragsdauer möglichst bis auf den Abbruchswerth zu amortisiren. Würde die oben angedeutete Clausel im Vertrage nicht bestehen, so würde die Gesellschaft in der Lage sein, auf eine derartige Amortisation zu verzichten, und schon jetzt wesentliche Ermässigungen im Gaspreise zu gewähren, die andernfalls erst nach dem Ablauf des Vertrages eintreten könnten. Wir glauben aber, dass es auch durchaus dem Interesse der städtischen Behörden entsprechen dürfte, diese Vertragsbestimmung fallen zu lassen, wenn sie dadurch den Bürgern einen Vortheil schaffen können, der sich auf mehrere Millionen berechnet, denn es scheint praktisch undenkbar, dass man jemals die bestehenden Anlagen vollständig beseitigen wird, um an deren Stelle wieder andere zu errichten; ein solches Vorgehen wäre sowohl in technischer, als in wirthschaftlicher Beziehung geradezu eine Ungeheuerlichkeit!

Auch von Seiten des Magistrats ist das Ansuchen an uns gerichtet worden, den Gaspreis, der am 1. November d. J. eine vertragsmässige Herabsetzung auf 3 fl. 54 kr. pro 1000 engl. Cubikfuss erfährt, freiwillig noch weiter zu ermässigen. Wir haben dem Magistrate in demselben Sinne geantwortet, wie dem Vereine der Gastwirthe, und haben noch ausdrücklich betont, dass es nicht etwa eine Verlängerung unseres gegenwärtigen Monopols ist, die wir für die Zeit nach dem Ablauf des jetzigen Vertrages anstreben, sondern lediglich der Wegfall der einen Vertragsbestimmung, die uns eventuell der plötzlichen Entwerthung unseres ganzen Besitzthums aussetzt, d. h. die Zusicherung, dass unser Geschäft auch nach dem Jahre 1899 weiter fortexistiren darf.

Bei der Strassenbeleuchtung ist durch das Entgegenkommen der Gesellschaft eine nicht unbedeutende Verbesserung erzielt worden, und auch für das laufende Betriebsjahr haben wir wieder die Einschaltung und Versetzung einer grösseren Anzahl Laternen kostenlos vorzunehmen uns verpflichtet.

Im kgl. Odeonsaale ist die schon im letzten Jahresbericht erwähnte Ventilations- und Heizungsanlage für Rechnung der Gesellschaft mit Erfolg zur Ausführung gelangt, und haben sich die Gutachten des hygienischen Instituts, des kgl. Landbauamtes und des Herrn Professor Voit sehr anerkennend über dieselbe ausgesprochen; auch ist uns von der Direction der kgl. Musikschule der Dank für das opferwillige Entgegenkommen der Gesellschaft ausgesprochen worden.

Zur Förderung des Gasconsums erschien es uns noch von Wichtigkeit, die ausgedehntere Anwendung des Gases für solche Zwecke anzustreben, die seither hier in München nur in sehr untergeordneter Weise in Betracht gekommen sind; es wurde desshalb beschlossen, nicht nur für Motoren, sondern auch für gewerbliche und industrielle Zwecke, desgleichen bei Benutzung zum Kochen und Heizen, einen Rabatt von 25% auf den Normalpreis zu gewähren. So glauben wir Nichts versäumt und Alles gethan zu haben, was in Bezug auf die Wünsche von Behörden und Publikum an Entgegenkommen möglich und mit den Interessen unseres Geschäftes irgendwie vereinbar war; hätten wir lediglich den momentanen Vortheil unseres Geschäftes im Auge, so läge für uns keine Veranlassung vor, dem Magistrate überhaupt ein Anerbieten zu machen, durch welches wir unsere Einnahmen schmälern, und wir könnten den Ablauf unseres Vertrages ruhig abwarten. Wir werden uns freuen, wenn wir in die Lage gesetzt werden, eine Ermässigung unserer Gaspreise eintreten zu lassen, und glauben nicht zweifeln zu dürfen, dass der Magistrat geneigt sein wird, auf die einzige dagegen von uns zu stellende Bedingung einzugehen, und die erwähnte Vertragsclausel fallen zu lassen, die für die Stadt München einen eigentlichen Werth ohnehin nicht besitzt.

Aus dem Bericht des Vorstandes geben wir folgende Mittheilungen:

Das abgelaufene Geschäftsjahr zeigt, was die Entwicklung des Geschäftes betrifft, zwei Erscheinungen, die auf den ersten Blick miteinander in Widerspruch zu stehen scheinen. Einerseits hat der Gasverbrauch der Privaten, wie schon im Bericht des Aufsichtsrathes näher ausgeführt ist, im letzten Halbjahr einen Rückgang erfahren, andererseits hat die Zahl der neu eingerichteten Gasflammen eine Höhe erreicht, wie noch niemals in einem früheren Jahre. Im ersten Halbjahr hatte der Zuwachs im Consum im Ganzen 329210 cbm oder 6% gegen das Vorjahr betragen. Im Januar dagegen reducirte sich derselbe auf 21850 cbm, im Februar hatten wir eine Minderproduction von 10760 cbm; im März zeigte sich wieder eine kleine Mehrproduction von 24990 cbm, im April dagegen eine Minderproduction von 61110 cbm, im Mai eine solche von 57930 cbm und im Juni eine solche von 81540 cbm. Im Ganzen steht einer Mehrproduction von 376050 cbm in acht Monaten also eine Minderproduction von 211340 cbm in vier Monaten gegenüber, und reducirt sich dadurch die Zunahme unserer Production im Ganzen auf 164710 cbm oder auf 1,56% gegen 6,428% im Vorjahr. Der Rückgang im Consum hängt mit der Concurrenz der Petroleumlampen und mit den Bemühungen des Publikums um billigere Gaspreise zusammen; der Zuwachs an neuen Flammen dagegen beweist, dass das Bedürfniss nach Gasbeleuchtung noch keineswegs abgenommen hat, und

Digitized by Google

berechtigt zu der Hoffnung, dass der Rückgang im Gasverbrauch nur ein vorübergehender sein wird. Das elektrische Licht hat den Consum nicht beeinträchtigt.

Die Gesammtproduction betrug 10707610 cbm gegen 10542900 cbm im Vorjahre, sohin 164710 cbm oder 1,56% mehr

Der Consum von Privaten und öffentlichen Gebäuden hat betragen 8082246 cbm gegen 8137050 cbm im Vorjahre, also heuer 54804 cbm oder 0,67% weniger.

Die Strassenflammen hatten in diesem Jahre im Ganzen 9529764 Brennstunden gegen 8162524 Brennstunden im Vorjahre, also heuer 1367240 Brennstunden oder 16,75% mehr.

An neuen Gasflammen sind im Laufe des Jahres hinzugekommen 294 Strassenflammen und 6755 Privatflammen, zusammen 7049 Flammen gegen 3583 im Vorjahre.

Der Zugang an Gasmotoren betrug 35 Stück mit 178 Pferdekräften, so dass der gegenwärtige Stand 138 Motoren mit 528 Pferdekräften ausweist.

Die Einnahmen für Gas stiegen der Production entsprechend heuer auf M. 2043321,01 gegen M. 2039736,05 im Vorjahre, also um M. 3584,96 mehr.

Die Verwerthung der Coke hat heuer ein ähnliches Resultat ergeben wie im vorigen Jahr. Unsere Production betrug 383940 Ctr.; hiervon wurden 86588 Ctr. zur Heizung unserer Retortenöfen und 5910 Ctr. zur Dampfkesselheizung etc. verbraucht, so dass wir 291442 Ctr. oder 76% zum Verkauf erübrigt haben. Der Lokalverkauf, auf den wir einen besonderen Werth legen, betrug 268675 Ctr. gegen 255008 Ctr. im Vorjahre. Der Verkauf an zerkleinerter Coke, wie er für den Hausbrand geeignet ist, hat sich von 31300 Ctr. auf 37762 Ctr. gehoben. Die Gesammteinnahmen für Coke haben betragen in diesem Jahr M. 283711,72 gegen M. 286320,36 im Vorjahre, mithin heuer M. 2608,64 weniger.

Der Theer ist in seiner Verwerthung bedeutend zurückgeblieben. Der Marktpreis für den Theer ist auf weniger als die Hälfte des früheren Preises zurückgegangen, und es ist auch eine wesentliche Besserung desselben für die nächste Zeit nicht zu erwarten. Unsere Gesammteinnahme für Theer hat dieses Jahr betragen M. 55772,54 gegen M. 64453,59 im Vorjahre, mithin heuer M. 8681,05 weniger.

Unser Gaswasser ist vertragsmässig bis zum 31. December an die Fabrik von Zech abgegeben worden, mit dem 1. Januar haben wir die Verarbeitung selbst in die Hand genommen. Unsere Anlagen auf der neuen Fabrik functioniren tadellos, und hat sich Herr Geheimrath Prof. Dr. von Pettenkofer bei Gelegenheit einer Besichtigung sehr günstig über dieselbe ausgesprochen. Im Ganzen haben wir 40335 Ctr. Gaswasser an Zech abgegeben und 32000 Ctr. selbst verarbeitet, mithin zusammen 72335 Ctr. gegen 71153 Ctr. im Vorjahre. Wir haben 1311 Ctr. schwefelsaures Ammoniak fabricirt, mithin aus 1 Ctr. Wasser 4,1 Pfd. Salz mit einem Ammoniakgehalt von mindestens 24,2%. An Ammoniaksuperphosphat haben wir heuer 12356 kg gewonnen; leider ist auch dieser Artikel im Laufe der Jahre bis auf die Hälfte seines früheren Werthes gesunken.

Im Ganzen betrug unsere Einnahme für Gaswasser, schwefelsaures Ammoniak und Ammoniaksuperphosphat M. 15224,09 gegen M. 11497,54 im Vorjahre, mithin heuer M. 3726,55 mehr.

Die sämmtlichen Einnahmeposten des Betriebes ergeben somit einen Ausfall gegen das vorige Jahr von M. 3978,18.

An Gaskohlen wurden in diesem Jahre gebraucht 660599 Ctr. gegen 654111 Ctr. im Vorjahre, also heuer 6488 Ctr. mehr.

Die Kosten der Kohlen beliefen sich auf M. 729139,03 gegen M. 742369,33 im Vorjahre, mithin M. 13230,30 weniger. Der Durchschnittspreis stellt sich auf M. 1,10 gegen M. 1,13 im Vorjahre, mithin um 3 Pf. billiger.

Für Heizkohlen zu Dampfkesseln wurden verausgabt M. 6679,85.

Zur Heizung der Retortenöfen wurden gebraucht 86588 Ctr. Coke.

Im technischen Betriebe unserer beiden Fabriken ist auch in diesem Jahre nicht die geringste Störung vorgekommen. Auf der neuen Fabrik haben wir heuer 54% unserer gesammten Produktion hergestellt gegen 48,32% im Vorjahre.

Die Fabrikbetriebslöhne stellen sich günstiger als im vorigen Jahre. Sie betragen M. 103687,35 gegen M. 105029,63 im Vorjahre, also M. 1342,28 weniger. Dazu ist zu bemerken, dass die Löhne selbst in keiner Weise herabgesetzt worden sind.

Die Fabrikbetriebsutensilien kosten M. 22314,44 gegen M. 22095,98 im Vorjahre, mithin heuer M 118,46 mehr.

Die Fabrikunterhaltung kostete M. 60403,98 gegen M. 50925,20 im Vorjahre, mithin M. 9478,78 mehr. Dieser Ausgabeposten ist seiner Natur nach wesentlichen Schwankungen unterworfen.

Es reihen sich hieran die Ausgaben für das Beleuchtungswesen. Die Beleuchtungsutensilien haben gekostet M. 9825,27 gegen M. 9450,18 im Vorjahre, mithin heuer M. 375,09 mehr. Diesem Conto ist auch heuer wieder der Nutzen der Gasmesserwerkstatt gutgeschrieben worden, daher die geringe Höhe der Ausgaben.

Die Rohreunterhaltung kostete heuer M. 33289,04 gegen M. 40462,81 im vorigen Jahre, mithin heuer M. 7173,77 weniger. Ein grosser Theil der Ausgaben wurde durch die Kanalisationsarbeiten veranlasst.

Die Laternenwärterlöhne haben betragen M. 58589 gegen M. 54226,50 im Vorjahre, also heuer M. 4362,50 mehr. Diese Mehrausgabe entspricht der in der Strassenbeleuchtung eingetretenen Verbesserung.

Die allgemeinen Betriebsunkosten waren M. 337538,80 gegen M. 327524,55 im Vorjahre, mithin heuer M. 10014,25 mehr. Diese Mehrausgabe hat ihren Grund in der Steigerung unserer Steuern. Unsere Gewerbesteuer beträgt im heurigen Betriebsjahr M. 12709,77 mehr als im vorigen, und M. 26406,49 mehr als im Betriebsjahr 1884/85.

Der Zinsen-Conto ergibt eine Ausgabe von M. 90282,54 gegen M. 91531,39 im Vorjahre, mithin heuer M. 1248,85 weniger.

Das Installationsgeschäft lieferte nach Abzug von Kapitalzinsen und Lokalmiethe einen Gewinn von M. 16239,89 gegen M. 15475,93 im Vorjahre, mithin heuer M. 763,96 mehr.

Die Leuchtkraft unseres Gases betrug nach 522 amtlichen, in der Gemeindezeitung veröffentlichten Messungen durch den städtischen Beleuchtungs-Inspector durchschnittlich 11,30 Kerzen, mithin 13% mehr, als der Vertrag vorschreibt. Die Messungen der Leuchtkraft im hygienischen Institut, welche ebenfalls monatlich im Auszuge in der Gemeindezeitung veröffentlicht werden, bewegten sich zwischen 10,02 und 12,8 Kerzen. Die Untersuchungen des hygienischen Instituts auf Schwefelwasserstoff und Ammoniak haben stets ein negatives Resultat ergeben.

In der am 26. September stattgehabten Generalversammlung wurde, entsprechend den Vorschlägen des Aufsichtsrathes beschlossen, eine Dividende von 20% wie im Vorjahre zu vertheilen und M. 250000 dem Amortisationsfonds zu überweisen.

Schöningen. (Wasserleitung.) Mit der Anlage der neuen Wasserleitung ist am 1. September d. J. der Anfang gemacht worden. Die Ausführung derselben ist dem Amtsmaurermeister Reinecke und dem Civilingenieur Busch, Braunschweig, gegen eine Kostensumme von rund M. 56000 übertragen worden. Nach dem abgeschlossenen Vertrage muss die Leitung nach Ablauf von drei Monaten fertig gestellt sein. Die erforderliche Wassermenge wird dem am »Negenborn« angelegten Bohrloche entnommen. Das Wasser fliesst aus diesem Bohrloche so stark aus, dass ausser dem erforderlichen Quantum von 1700 cbm pro Tag noch ein beträchtlicher Ueberfluss vorhanden ist.

Stuttgart. (Auszeichnung.) Dem um das Wasserversorgungswesen hochverdienten früheren ersten Staatstechniker für das öffentliche Wasserversorgungswesen in Württemberg und technischen Referenten in Wasserbausachen bei dem Finanzministerium und der Domänendirection Herrn Oberbaurath Dr. v. Ehmann ist in ehrender Anerkennung seiner Verdienste der Titel eines Baudirectors verliehen worden.

Marktbericht.

Aus Hamburg wird der Preisstand des schwefelsauren Ammoniaks Ende December wie folgt gemeldet: per prompt M. 12,10 bis M. 12,20, per spätere Monate M. 11,60 bis M. 11,70. Basis 24½%.

Der Handelsbericht von Gehe & Co. in Dresden vom September macht über die für uns interessanten Chemikalien folgende Mitteilungen.

Der Werth des Glycerins hat seit unserer letzten Berichterstattung wiederum eine Erhöhung von M. 10 pro 100 kg erfahren, und die Marktlage des Artikels ist als fest zu bezeichnen, da man in Fabrikantenkreisen zu einer weiteren Preiserhöhung hineigt. Wodurch dieselbe begründet ist, ist für Solche, welche in die Mysterien des Glyceringeschäfts nicht eingeweiht sind, schwer erkennbar, weil die natürlichen Umstände, welche sonst die Verhältnisse des Marktes zu bestimmen pflegen, bei diesem Artikel nur eine untergeordnete Rolle spielen, wohingegen die speculativen Momente den Ausschlag geben. Es scheint, dass der Preisgang des Artikels sich unter der planmässigen Leitung einer Coalition von Producenten befindet, die unter Ausnutzung des hierdurch ermöglichten Monopols den Preis des Glycerins künstlich steigern. Wir befürchten, dass die hohen Preise den Verbrauch desselben unnatürlich einschränken und dahin führen werden, dass manche Industrien Mittel und Wege suchen werden, sich des theueren Stoffes ganz zu entschlagen. Ein Rückgang der ein- und ausgeführten Quantitäten hat sich bereits in den ersten 6 Monaten des laufenden Jahres geltend gemacht. Der deutschen Reichsstatistik zufolge wurden im ersten Semester dieses Jahres eingeführt

Digitized by Google

19320 m-Ctr. gegen 20920 m-Ctr., ausgeführt 8978 m-Ctr. gegen 9,084 m-Ctr.

Saccharin. Die Ablieferungen seitens der Fabrik haben nunmehr seit Kurzem begonnen und wir waren in der Lage, alle uns schon vor längerer Zeit ertheilten Aufträge zur Erledigung bringen zu können. Wie sich der Bedarf in diesem Süssstoffe im Allgemeinen und speciell für die Pharmacie stellen wird, lässt sich im Voraus schwer beurtheilen; den von uns erledigten Aufträgen nach zu schliessen, muss derselbe allerdings ein ziemlich bedeutender werden. Es scheinen übrigens noch mehr süss schmeckende Stoffe unter den Amidoderivaten der aromatischen Säuren zu existiren; so berichtete Witting vor einiger Zeit in der Chemikerztg. über einen von ihm gefundenen Körper mit ähnlichen Eigenschaften, den er als Parasulfamidobenzaldehyd ansprechen zu können glaubte.

Alizarin. Das von ausländischen Fabriken mit seltener Ausdauer und Energie betriebene Ringen um die von deutschem Fabrikate beherrschten Absatzgebiete hat erfreulicherweise dem letzteren noch keinerlei Abbruch thun können, und wenn auch unserer inländischen Industrie unter obwaltenden Umständen, trotz der seit Monaten anhaltenden bedeutenden Steigerung in Anthracen, die Realisirung eines Gewinnes schwer möglich war, so ist doch zu hoffen, dass die fremdländische Concurrenz, deren Wettbewerb ihr im vergangenen Jahre thatsächlich nur Verlust brachte, des Treibens einmal müde wird. Im Preise des Alizarin haben sich nennenswerthe Veränderungen nicht vollzogen.

Anilinfarben. Nachdem wir seit Jahren über unaufhörliches Sinken der Preise zu berichten hatten, lässt sich jetzt eine Befestigung derselben erkennen, wenn auch von Erhöhungen auf Basis der gestiegenen Benzolpreise noch nicht die Rede sein kann. Es musste vielmehr, ungeachtet höherer Einstandskosten des Rohmaterials, durch weiteres Herabsetzen einzelner Farben dem Umstande Rechnung getragen werden, dass unsolide Concurrenz dem Markte weiter billigere, aber auch minderwerthige Fabrikate zuführte, deren Bestimmung es war, solide Erzeugnisse zu schädigen. Wie sehr man auch im Auslande bestrebt ist, wichtige Erfindungen auf dem Gebiete der deutschen Theerfarbenindustrie für sich nutzbar zu machen, beweisen die häufigen Patentverletzungen, von denen eine jüngst nach langjährigem Processe in England von höchster Instanz einstimmig zu Gunsten deutschen Klägerin beigelegt wurde. Das kaufsinteresse der einzelnen Fabriken war t der sehr gedrückten, mit den Kosten des F materials keineswegs im Einklang stehenden Pr ein ausserordentlich reges, und der hierdurch gespornte Erfindungsgeist hat die vorhandene R von Farbstoffen verschiedenster Nüancen aber um einige vermehrt.

Paraffin. In den schleppenden Ab dieses Artikels brachte der am 1. Juni in Oe reich in Kraft getretene höhere Eingangszol den Monaten April und Mai etwas Leben. jener Zeit ist Paraffin aber wieder in die Lethargie verfallen; die Preise sind eher noch drückter und die Aussichten auf Besserung Lage dieser Industrie durch Scheitern des sei deutscher Fabriken geplanten Syndikats mit schottischen Concurrenz die denkbar ungünstigs was dadurch documentirt wird, dass grössere W bei Weissenfels zur theilweisen Einstellung il Schweelereien und zu Arbeiterentlassungen schritten sind. Da eine Einigung mit den schottisc Fabrikanten nicht möglich, so sucht man j durch Einschränkung der Betriebskosten auf denkbar niedrigste Maass der inländischen Indu bessere Rentabilität zu verschaffen; man bed sich beispielsweise zur Ersparung der Kohlen e geringen Sorte Oel, welche noch billiger ist, jene, aber gleiche Dienste leistet als Feueru material. Ob aber alle Ersparnisse hinrei werden, die einst so blühende inländische Indu wieder zu heben, bleibt dahingestellt; weit ras würde sie jedenfalls von ihrem Siechthume freit, wenn der fortgesetzte Preisrückgang Fettwaren, welche das Material für den ge lichsten Gegner des Paraffins, das Stearin, li einmal sein Ende erreichte. Der Druck, we hierdurch auf Kerzenmaterialien aller Art wird, ist bedeutend und aus nachstehender statistik ersichtlich. Es notirte

	1884/85	1885/86	1886/
Hartparaffin	M. 105,80	M. 106,49	M. 67
Weichparaffin	» 89,26	» 61,66	» 5

pro netto 100 kg inclusive Emballage. Das le die Schmelzpunkte von 46 bis herab zu 32° fassend, also nicht genügend hart, um Kerzenfabrikation Verwendung finden zu k hatte guten Abzug nach dem Auslande, zu erheblich reducirten Notirungen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 30. 1887.

Inhalt.

Preisausschreiben. S. 961.
Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung. Bericht an den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern erstattet von Dr. N. H. Schilling. (Schluss.) S. 963.
XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 974.
Die Methoden der praktischen Photometrie. Referent Dr. Hugo Krüss in Hamburg.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) E. Wasser als Krankheitsursache. S. 982.
Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases. Von G. Lunge. (Schluss.) S. 993.
Neue Patente. S. 997.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patentversagungen.
Patenterlöschungen.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 997.
Berlin. Elektrische Beleuchtung der Linden.
Hamburg. Elektrische Beleuchtung.
Kiel. Wasserwerk.
Lindau. Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
Mainz. Wasserversorgung.
Minden. Badehaus.
Wien. Auer-Licht.
Witzenhausen a. d. Werra. Elektrische Beleuchtung.
Marktbericht. S. 1000.

Preisausschreiben.

Nachdem die von dem »Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern« im December 1885 ausgeschriebene Preisbewerbung für die beste Schrift, betreffend Ventilation mit Gas beleuchteter Räume den erwarteten Erfolg nicht gehabt hat, wird von dem Vorstand des Vereins mit Zustimmung der weiter genannten Preisrichter hierdurch abermals

ein Preis von M. 1000

für den gleichen Zweck ausgeschrieben.

Die Schrift, welche etwa einen Umfang von 4 bis 6 Druckbogen haben soll, muss in folgender Reihenfolge unter Angabe der einschlägigen Literatur und der etwa vom Verf. selbst gemachten Beobachtungen nachweisen:

1. Die verschiedenen bis jetzt bekannten Brennerconstructionen für Gas (einschliesslich Regenerativ- und sonstiger Patentbrenner), den stündlichen Gasverbrauch derselben, die dabei erzielten Lichtintensitäten, die entwickelten Verbrennungsproducte und Wärmemengen unter besonderer Berücksichtigung der seitlich und nach unten gerichteten Wärmestrahlung. In besonderer Tabelle sind die gefundenen Werthe auf die gleiche Gasmenge oder dieselbe Lichtstärke (Einheit) zu beziehen und mit den Kosten und Lichtstärken anderer Lichtquellen zu vergleichen. Unter Annahme einer bestimmten Raumgrösse und einer ausreichenden Gasbeleuchtung ist ferner nachzuweisen, welche Veränderung die Luft stündlich durch diese Beleuchtung in Bezug auf Reinheit, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt und welche Veränderung sie in gleicher Zeit und derselben Hinsicht erleidet durch Athmung und Ausdünstung dieses von Menschen erfüllten Raumes, wenn die Gasbeleuchtung nicht in Thätigkeit ist. Jene Verhältnisse sollen möglichst für die verschiedenen Brennerconstructionen nicht bloss auf theoretischem, sondern auf dem Wege wirklicher Beobachtung durch exakte, zuverlässige Mittel festgestellt werden.

2. Welche Maassnahmen und Anordnungen angewendet oder sonst, nach Ansicht des Verf. geeignet sind, um die in grösseren Lokalen durch zahlreiche Gasflammen erzeugte

Digitized by Google

Wärme sowohl die strahlende, als die direct der Luft mitgetheilte zu mildern oder grossentheils zu beseitigen, ohne dass der Lichtwirkung Eintrag geschieht, sei es durch besondere Brennerconstructionen, durch Umschliessung der Gasflammen, Abführung der Verbrennungsproducte oder durch geeignete Anbringung im Raum oder wie sonst. Hierbei ist ebenfalls nicht bloss theoretisch zu verfahren, sondern es sind Versuche und Beobachtungen, sowie die bisher angewendeten Methoden durch Beschreibung und Zeichnung mitzutheilen. Für neue erst zu treffende Anordnungen in bestehenden oder zu errichtenden Gebäuden genügt der rechnungsmässige, auf sicheren Grundlagen ruhende Nachweis über die Wirksamkeit der beabsichtigten Einrichtung.

3. Wie die von den Gasflammen erzeugte und zu beseitigende Wärme in grösseren, von Menschen stark besetzten Räumen für die Zwecke der Lüftung nutzbar gemacht ist oder werden kann, ohne dass für Ausbildung und Ausschmückung derselben unüberwindliche Schwierigkeiten entstehen. Es handelt sich hierbei nicht bloss, wie bei No. 2, um Benutzung der Wärme der Verbrennungsgase zur selbstthätigen Beseitigung, sondern vor allem um Verwerthung dieser Wärmequelle für Einführung frischer und nöthigenfalls vorgewärmter oder abgekühlter Luft zum Ersatze der verbrauchten abzuführenden, wobei besonders Gewicht darauf zu legen ist, dass die zugeführte Luft möglichst vor Vermischung mit der schon verunreinigten Luft bis zu ihrer Einathmung bewahrt bleibt. Soweit die Anordnungen veröffentlicht sind, genügt überall eine kurze Angabe unter Hinweis auf den Ort der Mittheilung.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die vorhandene Literatur ausgiebig bekannt sein und möglichst benutzt werden muss. Erst in zweiter Linie kommen eigene Versuche und Beobachtungen, sowie Mittheilungen neuer Anordnungen in Betracht, wobei dem Verf. überlassen bleibt, sein Erfinderrecht rechtzeitig sicher zu stellen.

Die Schrift muss in deutscher Sprache, kurz, klar und gemeinverständlich abgefasst sein.

Die Arbeiten sind spätestens bis 31. December 1888 mittags 12 Uhr an den zeitigen Generalsecretär des Vereins, Herrn Prof. Dr. H. Bunte (Karlsruhe), frankirt einzusenden. Später eingehende Arbeiten bleiben ohne Berücksichtigung.

Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren:

1. Haesecke, kgl. Bauinspector in Berlin,
2. Dr. Renk, Privatdocent, z. Z. im kaiserlichen Gesundheitsamte in Berlin.

Der Vorstand entscheidet, falls dieselben über die Preistheilung oder die Höhe des Preises sich nicht einigen können. Sonst erkennt das Preisgericht selbständig über den Werth der eingelaufenen Arbeiten und bestimmt, ob der ausgesetzte Preis einer derselben ganz oder mehreren gleichwerthigen Arbeiten getheilt zufallen soll. Ausserdem bleibt vorbehalten, nur einen Theil des Preises oder keinen Preis zu ertheilen, falls keine der eingegangenen Arbeiten den gestellten Anforderungen hinreichend entspricht. Die einzusendenden Arbeiten sind nicht mit dem Namen der Verfasser, sondern mit einem Zeichen oder Motto zu versehen; ein mit gleichem Zeichen versehenes Couvert hat den Namen und die genaue Adresse des Verf. bzw. Bewerbers zu enthalten. Nachdem die Commission ihr Urtheil gefällt hat, werden nur diejenigen Umschläge geöffnet, welche das Motto einer prämiirten Arbeit tragen. Die übrigen Arbeiten werden, falls eine Adresse genannt ist, den Einsendern zurückgegeben. Arbeiten ohne Adresse bleiben ein Jahr lang zur Verfügung der Einsender im Archiv des Vereins.

Der Verein erhält durch Zahlung des Preises das Recht zur Vervielfältigung der Manuscripte und zum Verkauf der Druckexemplare an seine Mitglieder. Eine weitere buchhändlerische Verwerthung steht dem Verf. frei.

Digitized by Google

Das Preisgericht kann die Ertheilung des Preises von M. 1000 an die vorher zu erfüllende Bedingung knüpfen, dass der Verf. bestimmte Aenderungen an dem Manuscripte vornimmt.

Die Auszahlung des Preises erfolgt alsbald nach der Entscheidung des Preisgerichtes aus der Vereinskasse.

Das Ergebniss der Prüfung der eingelaufenen Arbeiten legt die Commission in einem Bericht nieder, der im Vereinsorgan veröffentlicht wird.

Köln, im September 1887.

Die Mitglieder des Preisgerichts:

E. Haesecke,
kgl Bauinspector in Berlin.

Dr. F. Renk, Privatdocent,
z. Z. im kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin.

Der Vorstand des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern:

A. Hegener,
Director der Gas- und Wasserwerke Köln.

Der Generalsecretär:
Prof. Dr. H. Bunte (Karlsruhe).

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung.

Bericht an den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern
erstattet von Dr. N. H. Schilling sen.

(Schluss.)

Ausser in Berlin bestehen zur Zeit in Deutschland noch keine grösseren selbständigen Unternehmungen für elektrische Lichtlieferung. In Dessau hat die Deutsche Continental-Gasgesellschaft eine mit Gasmotoren betriebene Centralstation eingerichtet, welche nebst einigen Privaten das herzogliche Theater versorgt, und die im Laufe dieses Jahres, hauptsächlich durch den Anschluss des herzogl. Residenzschlosses einen Zuwachs von ca. 8—900 Lampen erhalten wird. Mit der Stadt bestehen folgende contractliche Bestimmungen: Die Stadt hat nach wie vor das Recht, elektrische oder jede andere Beleuchtung als Gasbeleuchtung selbst einzuführen oder Dritten zu übertragen. Macht sie von diesem Rechte Gebrauch, so unterwirft sie sich bezüglich der Einstellung der Gasbeleuchtung der Strassen und Plätze, resp. eines Theiles derselben einer sechsmonatlichen Kündigung. Für den Fall, dass die Stadt die elektrische oder eine andere als die Gasbeleuchtung einem Dritten übertragen will, räumt sie bei gleichen Bedingungen der Gesellschaft das Vorzugsrecht ein. Die Stadt hat auch das Recht, an die Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft das Verlangen zu stellen, die Anlage und den Betrieb der elektrischen Strassenbeleuchtung selbst zu übernehmen. Die Gesellschaft ist verpflichtet, diesem Verlangen binnen Jahresfrist Folge zu leisten. Die Specialbedingungen bleiben besonderer Vereinbarung überlassen, jedoch wird schon hierdurch festgesetzt, dass die Gesellschaft keinenfalls höhere Preise fordern darf, als sie selber irgend einer andern Stadt für elektrische Strassenbeleuchtung berechnet. Der Gesellschaft ist es gestattet, die Stadtstrassen unter Erfüllung der ihr für die Röhrenlegung obliegenden Pflichten zur ober- und unterirdischen Legung von elektrischen Kabeln und Drähten behufs Zuleitung der Elektricität an Privatconsumenten zu benutzen. Falls die Stadt in eigener Regie elektrische Beleuchtung für Privatconsumenten einführen will, darf die Gesellschaft, vom Tage der Benachrichtigung ab, ihr Kabelnetz in den Stadtstrassen nicht weiter ausdehnen. Es bleibt ihr aber gestattet, mittels dieses Kabelnetzes die Liefe-

Digitized by Goog

rungen elektrischen Lichtes fortzusetzen, auch die Kabel erforderlichenfalls zu repariren oder auszuwechseln, jedoch nur auf die Dauer von 5 Jahren vom Tage der Benachrichtigung ab. Will die Stadt nach Ablauf der fünf Jahre dieses Nutzungsrecht nicht fortbestehen lassen, so ist sie zur Gewährung einer Entschädigung verbunden, über deren Höhe Schiedsrichter entscheiden, und für deren Betrag die durch diese vorzeitige Vertragslösung bedingte Entwerthung der der Gesellschaft gehörigen Elektricitätswerke maassgebend ist. So lange die Gesellschaft zur Nutzung der städtischen Strassen berechtigt ist, steht der Stadt ein Anspruch von 20% des jährlichen Reingewinns der Elektricitätswerke der Gesellschaft zu, soweit der Gewinn fünf Procent des Anlage- und des Betriebskapitals überschreitet.

Aehnliche Vertragsbedingungen hat die Deutsche Continental-Gasgesellschaft mit der Stadt Erfurt abgeschlossen, deren Gaswerk ebenfalls der Gesellschaft gehört.

Die Deutsche Continental-Gasgesellschaft betont ausdrücklich, dass sie als Grundlage ihrer Betheiligung an der elektrischen Lichtindustrie die Verwendung des Gases zur Erzeugung der erforderlichen Kraft betrachtet. Dass die Anlage, heisst es ferner im letzten Geschäftsbericht, in der kurzen Betriebszeit (sie wurde erst am 10. September 1886 eröffnet) und den unvermeidlichen Anfangsschwierigkeiten gegenüber noch mit Verlust gearbeitet hat, ist um so erklärlicher, als die volle Inanspruchnahme des verwendeten Anlagekapitals erst allmählich in den nächsten Jahren eintreten wird.

In Frankfurt a. M. hat die dortige »Frankfurter Gasgesellschaft« im Jahre 1886 eine kleine Station mit Accumulatoren für etwa 12 Bogenlampen und 256 Glühlampen eingerichtet, doch ist diese Anlage noch weniger als ein eigentliches Geschäftsunternehmen, sondern mehr als eine Versuchsstation zu betrachten.

In Elberfeld ist die Stadt gegenwärtig daran, eine Centralstation zu errichten, nachdem eine Betheiligung von 3000 Lampen nachgewiesen ist. Die der Firma Siemens & Halske übertragene Anlage ist auf 10000 Glühlampen berechnet, und soll 7 Compound-Dampfmaschinen von 100 bis 170 effectiven Pferdekräften nebst 14 Dynamomaschinen erhalten, die nach Bedürfniss allmählich aufgestellt werden. Die erste Anlage, welche 3 Dampfmaschinen mit 6 Dynamos und 3 Dampfkessel umfasst, ist im Bau begriffen und soll bis zum 1. October d. J. betriebsfähig an die Stadt übergeben werden. Für eine Glühlampe von 16 Kerzen Leuchtkraft und 60 Volt-Amp. Stromverbrauch ist der Preis für die Stunde auf etwa 4 Pf., für die Bogenlampe von 180 Kerzen Leuchtkraft auf etwa 12 Pf. festgesetzt. Elektricitätsmesser werden in Miethe gegeben. Eine durchschnittliche Brennzeit von 1 ½ Stunden täglich muss garantirt werden.

Abgesehen hiervon wird die Frage der Errichtung von grösseren Centralstationen von einer Anzahl deutscher Städteverwaltungen in neuester Zeit eingehend behandelt und vorbereitet.

In Hamburg hat der Senat unter dem 21. März einen Antrag an die Bürgerschaft gelangen lassen, der einen Vertrag mit dem gegenwärtigen Pächter der Gasanstalten zum Gegenstand hat. Die Stadt, Besitzerin der Gasanstalten, hat den Betrieb derselben in Pacht gegeben, und geht nun bezüglich der elektrischen Beleuchtung von der Absicht aus, die elektrische Beleuchtung, soweit dafür Anlagen allgemeiner und mehr centraler Natur hergestellt werden, thunlichst mit dem übrigen Beleuchtungswesen in Zusammenhang zu bringen, und dem Gemeinwesen daraus dieselben Vortheile zu sichern wie aus der Gasbeleuchtung. Es soll zunächst ein Kapital von 1 Million Mark disponibel gemacht, um eine Centralstation zur Versorgung eines Theiles der inneren Stadt mit Einschluss des Jungfernstieges für ca. 10000 Stück 16kerziger Glühlampen (bzw. entsprechender Bogenlampen) eingerichtet werden. Den Betrieb soll der Pächter übernehmen und der Stadt für die Ueberlassung der Anlagen zunächst 3½% des Anlagekapitals vergüten. Ein weiteres ½% soll dem Pächter für die Verzinsung des vom ihm zu stellenden Betriebskapitals und für seine persönlichen Mühewaltungen zufallen. Sodann soll der Staat

dem Betriebsüberschusse eine Produktionsabgabe erhalten, welche mit jährlich 13 % der sämmtlichen Brutto-Betriebseinnahmen — also die Einnahmen aus der Lieferung der elektrischen Ströme ohne irgend welchen Abzug, dem Ueberschuss der Einnahmen aus den Installationen (Lieferung der Hausleitungen, Lampen, Elektricitätsmesser) über die Anschaffungs- bezw. Herstellungskosten derselben, sowie aus etwaigen anderen bei dem Betriebe sich ergebenden Verwerthungen ohne irgend welchen Abzug — am Schlusse eines jeden Betriebsjahres zu berechnen ist. Von dem sodann verbleibenden Reste, welcher den Reingewinn des Unternehmens bildet, soll der Pächter der Stadt noch $^7/_8$ überlassen und das übrige $^1/_8$ für seine persönliche Rechnung behalten. Die Preise sollen betragen für eine Glühlampe pro Stunde bei einer Leuchtkraft von 10 Kerzen etwa 2,5 Pf., 16 Kerzen 4,0 Pf., 32 Kerzen 8,0 Pf., 50 Kerzen 12,5 Pf. und 100 Kerzen 25,0 Pf., und für eine Bogenlampe pro Stunde bei

3	Ampère-Lampen	. . . . .	12 Pf.
4	»	»	16 »
6	»	»	24 »
8	»	»	32 » u. s. w.

Ausserdem wird in Hamburg seitens des Staates noch eine elektrische Beleuchtungsanlage im städtischen Freihafengebiete im Zusammenhang mit der für dasselbe projectirten Centralanlage für den hydraulischen Kraftbetrieb ausgeführt, deren Betrieb der Lagerhaus-Gesellschaft übertragen werden soll. Hiervon ist schon weiter oben die Rede gewesen.

Lübeck hat im Juli 1886 beschlossen, die Errichtung einer Centralstation in der Stadt zur Ausführung zu bringen, und für diesen Zweck M. 340000 zu verwenden.

In Bremen wird beabsichtigt, das dortige Freihafengebiet mit etwa 12 Bogenlampen à 3000 Kerzen zu beleuchten.

In Hannover ist man über einen Vertrag mit Dr. H. Zerener in Magdeburg in Unterhandlung. Letzterer will unter dem Namen »Norddeutsche Elektricitätswerke« ein Unternehmen zur Errichtung und zum Betrieb grosser Centralstationen ins Leben rufen, und die erste Station soll unter der Firma »Hannoversche Elektricitätswerke zu Hannover« eingerichtet werden. Der vorliegende Vertragsentwurf enthält im Wesentlichen folgende Bestimmungen: Der Unternehmer erhält für einen bestimmten Strassencomplex der Stadt Hannover auf Ruf und Widerruf bis zum Ablauf des Jahres 1899 das (nicht ausschliessliche) Recht, den öffentlichen Grund und Boden zur Legung von elektrischen Leitungen zu benutzen. Der Widerruf soll indessen nur dann eintreten, wenn

1. der Betrieb mangelhaft geführt wird, oder die Anlagen selbst mangelhaft unterhalten werden,

2. wenn die Stadtgemeinde Hannover selbst ein Unternehmen für Abgabe von elektrischem Licht oder elektrischer Kraft ins Leben rufen will,

3. wenn das öffentliche Interesse die Kündigung erfordert, oder

4. endlich, wenn von Seiten dritter gegen den Magistrat Ansprüche auf Beseitigung der Leitung oder auf Entschädigung mit Erfolg geltend gemacht würden.

Für die Benutzung der Strassen, Brücken, Plätze u. s. w. zahlt der Unternehmer aus seiner Bruttoeinnahme an die Stadt im ersten Betriebsjahre 1 %, im zweiten 2 %, im dritten 3 %, im vierten 4 %, fünften und allen folgenden Jahren 5 %. Uebersteigt nach Ablauf des fünften Jahres die Bruttoeinnahme den Betrag von M. 75000, so sind von dem überschiessenden Betrage nicht 5, sondern 10 % an die Stadtkasse abzuführen. Der Preis pro Glühlampe und Stunde ist festgesetzt bei 10 kerzigen Glühlampen auf 3,5 Pf., bei 16 kerzigen auf 5 Pf., 32 kerzigen auf 10 Pf., 50 kerzigen auf 14 Pf. und 100 kerzigen auf 26 Pf.

Ausserdem haben die Abnehmer für jede in ihrem Hause installirte Glühlampe, gleichviel wie gross die Leuchtkraft derselben ist, eine jährliche Gebühr von M. 6 an die Lichtanstalt zu entrichten. Der Strom für Bogenlichtlampen wird unter gleichen Bedin-

Digitized by Google

gungen abgegeben. Für die Elektricitätsmesser wird Miethe bezahlt. Für die Beleuchtung von Strassen und öffentlichen Gebäuden wird 10% Rabatt gewährt. Private erhalten Rabatt bei mehr als 1500 resp. 3000 jährlichen Brennstunden.

Für Breslau liegt ein vom Director der städtischen Gas- und Wasserwerke ausgearbeitetes Promemoria vor, welches ein Project behandelt, das einen Bezirk der inneren Stadt von 500 bis 550 m Radius umfasst, und sich auf eine Anlage von für 9000 gleichzeitig brennende Glühlampen à 16 Normalkerzen bezieht. Der Preis des elektrischen Stromes soll nicht nach Elektricitätsmessern, sondern nach der Brennzeit bestimmt werden. Die Flammen werden in 5 Kategorien eingetheilt, je nachdem sie von Dunkelwerden bis 8, 9, 10, 11 oder 1 Uhr brennen, und es soll eine Glühlampe von 16 Kerzen Lichtstärke pro Jahr bis 8 Uhr brennend M. 30, bis 9 Uhr M. 38 bis 10 Uhr M. 46, bis 11 Uhr M. 54, bis 1 Uhr M. 70 kosten, eine Bogenlampe von 6 Amp. Stromstärke und ca. 380 Kerzen Lichtstärke pro Jahr bis 8 Uhr brennend M. 300, bis 9 Uhr M. 430, bis 10 Uhr M. 560, bis 11 Uhr M. 640, bis 1 Uhr M. 950.

Dabei sollen sich die Consumenten zu einem Minimum von wenigstens 4000 Brennstunden pro Lampe, also für die Lampen bis 8 Uhr auf ca. 5 Jahre verpflichten. Die Zahlung soll praenumerando in gleichen vierteljährlichen Raten erhoben werden. Den Betrieb der Anlage soll die Stadt in der gleichen Weise übernehmen wie die Gasbeleuchtung. Bedingung für die Ausführung der Anlage soll der Umstand sein, ob bei einer definitiven Umfrage in dem in Aussicht genommenen Bezirk soviele Verpflichtungsscheine zusammen kommen, dass sich eine genügende, der Rentabilitätsberechnung entsprechende, Flammenzahl ergibt.

In Magdeburg sind die städtischen Behörden nicht abgeneigt, die elektrische Beleuchtung selbst in die Hand zu nehmen und Grundlagen für die Errichtung einer elektrischen Centralstation zu schaffen. Zu diesem Zwecke haben Besichtigungen solcher Anlagen stattgefunden, und sind Calculationen darüber angestellt worden, ob der Betrieb einer Centralstation von ca. 6000 Glühlampen à 16 Kerzen billiger ist bei Dampf oder Gas als Betriebskraft. Eine Entscheidung ist bis jetzt noch nicht erfolgt.

Leipzig ist ebenfalls mit vorbereitenden Arbeiten beschäftigt und hat für dieselben einen Credit von M. 5000 bewilligt. Man stellt zunächst einen generellen Plan mit Eintheilung in Bezirke auf, und fertigt ebenfalls Kostenvoranschläge und Rentabilitätsberechnungen.

In Köln ist nach einer Mittheilung des dortigen Directors der Gaswerke in der Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner für Rheinland und Westfalen eine Centralanlage für 3000 Glühlampen projectirt, die entweder mit Gasmotorenbetrieb auf einer am Rathhause unterirdisch anzulegenden Centralstelle oder mit Dampfmaschinenbetrieb auf dem Grundstücke der neuen Pumpstation erbaut werden soll. Beim ersten Projecte sind 8 Gasmotoren von je 65 H.P. mit 8 Dynamos und 2 Betriebsmotoren angenommen, beim zweiten 2 Dampfmaschinen von je 150 H.P., einer solchen von 100 und 2 von je 50 H.P. Die Kosten für die erstere Anlage werden auf M. 360000, die der zweiten auf M. 430000 veranschlagt. Die Kosten einer Lampenbrennstunde werden bei 5% Verzinsung und 10% Amortisation des Anlagekapitals, sowie bei einem Gaspreis von 12 Pf. und 730 jährlichen Brennstunden einschliesslich des Verschleisses an Lampen beim ersten Project auf rund 7 Pf., beim zweiten auf 8,72 Pf. berechnet.

In Barmen hat sich die Direction der städtischen Gasanstalt vor zwei Jahren mit dem Project einer gemeinsamen elektrischen Beleuchtung für den mittleren Stadttheil befasst und zu diesem Zwecke von mehreren Firmen Kostenanschläge aufstellen lassen. Die Grösse des Objectes, sowie der Umstand, dass eine der concurrirenden Firmen bedeutend niedrigere Herstellungs- und Betriebskosten in Aussicht stellte durch Verwendung von Transformatoren, mit deren Prüfung sie noch beschäftigt seien, liess es rathsam erscheinen, das Project einstweilen fallen zu lassen, zumal auf den Anschluss der Fabriken ohnehin nicht zu rechnen war.

In Frankfurt a. M. hat der Magistrat an die Stadtverordneten das Ersuchen gerichtet, eine gemischte Commission einzusetzen, um die Frage, betreffend Einführung der elektrischen Beleuchtung, zu prüfen.

So ist die Angelegenheit der elektrischen Centralstationen in einer Anzahl grösserer deutscher Städte in Ausführung und Vorbereitung begriffen.

Auch in unseren Nachbarstaaten verhält es sich ähnlich.

In Wien hat die dortige Imperial Continental Gas Association im Jahre 1885 ein Uebereinkommen mit der k. k. Hofintendanz abgeschlossen, nach welchem im Opernhause ungefähr 4000 und im Burgtheater ungefähr 3000 Glühlampen und ausserdem eine Anzahl Bogenlampem zu installiren sind. Der Magistrat stellte zuerst für die Benutzung der Strassen zur Kabellegung so hohe Bedingungen, dass die Gasgesellschaft erklärte, darauf nicht ein gehen zu können. In Folge weiterer Verhandlungen wurde jedoch am 6./14. April d. J. eine Vereinbarung erzielt. Hiernach hat die Gesellschaft für die Dauer des zwischen ihr und der k. k. Hofintendanz bestehenden Vertrages das Recht erhalten, von einer elektrischen Station in der Schenkenstrasse aus die Kabelleitung durch bestimmte Strassen und unter bestimmten technischen Vorschriften bis in die beiden zu beleuchtenden Theater führen zu dürfen, wogegen sie an die Stadt für jedes der beiden Theater ein jährliches Entgelt im Pauschalbetrage von 3875 fl. zu bezahlen hat. Eine Centralstation für etwa 6000 Glühlampen soll ferner von dem Ingenieur Franz Fischer im Vereine mit der Firma Siemens & Halske im sog. Neubad, Bezirk »Innere Stadt«, errichtet werden. Der diesbezügliche Vertragsentwurf mit der Gemeinde befindet sich zur Zeit noch in Berathung, und wurde in der betreffenden Sitzung des Gemeinderaths, in welcher sich mehrere Stimmen lebhaft für die Einführung der elektrischen Beleuchtung in städtischer Regie geltend machten, an eine besondere Commission verwiesen. Nach diesem Vertragsentwurf soll den Unternehmern das Recht gegeben werden, von einer Centralstation in Wien I, Neubadgasse No. 6 und Körblergasse No. 3 aus in den städtischen Strassen, Gassen, Plätzen, Brücken und Gartenanlagen in dem damaligen Gemeindegebiete von Wien für die Vertheilung elektrischer Kraft, resp. zum Zwecke elektrischer Beleuchtung und sonstiger elektrischer Verrichtungen Leitungen sammt allem Zubehör zu legen, und dieselben für die Beleuchtung, Heizung, Krafttransmission und alle andern zulässigen Zwecke, zu welchen elektrische Kraft angewendet werden kann, auf eine Zeitdauer von 30 Jahren vom Tage des Vertragsabschlusses an gerechnet, zu benutzen. Nach Ablauf des Vertrages gehen sämmtliche im städtischen Grunde und an städtischen Objecten im Gemeindegebiete bestehenden Leitungen unentgeltlich in das freie Eigenthum der Gemeinde über, und es steht der Gemeinde das Recht zu, auch die im Gemeindegebiete liegenden Realitäten, in welchen sich die von dem Unternehmer benutzte Erzeugungsstätte der Elektricität befindet, sammt allen Baulichkeiten, Apparaten und Einrichtungen, welche zum Betriebe der elektrischen Anlagen dienen oder hierzu erforderlich sind, um den gerichtlich zu erhebenden Schätzwerth zu erwerben. Auch schon nach 10, 15 und 20 Jahren behält sich die Stadt das Recht vor, die gesammte Anlage um den gerichtlich zu erhebenden Schätzwerth mit resp. 35% Aufzahlung nach 10 Jahren, oder mit einem theilweisen Abzug von 10% nach 15 Jahren, und einem gleichen Abzug von 50% nach 20 Jahren zu erwerben. Für die Gestattung der Benutzung des städtischen Grundes hat der Unternehmer pro laufenden Meter der Hauptleitung jährlich einen Grundzins von 1 kr. ö. W. zu bezahlen. Als weitere Leistung war zuerst im Vertragsentwurf die Abgabe eines gewissen Gewinnantheils an die Stadt stipulirt, es scheint indess, dass man jetzt beabsichtigt, 3% der Bruttoeinnahme zu verlangen. Der Unternehmer ist verpflichtet, in jenen Strassen und Plätzen, in welchen er ein Hauptkabel gelegt hat, an Jedermann Elektricität zu Beleuchtungszwecken abzugeben, insoweit die Leistungsfähigkeit der Centralstation vorhanden ist oder erhöht werden kann. Wo noch kein Hauptkabel liegt, muss pro Meter Leitung ein Consum von mindestens 5 Lampen zu 16 Kerzen zugesichert werden. Der elektrische Strom muss unbedingt von 4 Uhr bis 1 Uhr

Digitized by Google

geliefert werden, zu anderen Zeiten unter gewissen Bedingungen. Die Miethe für die Elektricitätsmesser beträgt

bis zu	10	sechszehnkerzigen	Glühlampen	. .	fl. 7,50
» »	25	»	»	. .	» 10,00
» »	50	»	»	. .	» 15,00
» »	100	»	»	. .	» 20,00

Für den elektrischen Strom wird zunächst für jede installirte Glühlampe eine Grundtaxe von 50 kr. pro Monat, und ausserdem für eine Glühlampe von 16 Kerzen pro Stunde 3 kr. erhoben, welcher Preis sich auf 2½ kr. ermässigen soll, wenn eine der Hälfte der Maximalleistungsfähigkeit der Centralstation gleichkommende Anzahl von Lampen, welche im Jahresdurchschnitte eine Brenndauer von mindestens 2½ Stunden pro Tag haben, ausgewiesen werden kann.

Ausserdem soll noch eine Centralstation ebenfalls im Bezirke »Innere Stadt«, und zwar in der Blutgasse von Siemens & Halske auf ca. 8000 Glühlampen, und im Bezirke Mariahilf, und zwar in der Kopernikusgasse eine weitere von Kremenetzky, Mayer & Co. auf ca. 6000 Glühlampen errichtet werden.

Auffallend ist das Inslebentreten eines elektrischen Unternehmens in der verhältnissmässig kleinen Stadt Salzburg. Hier wurde in der Gemeinderathssitzung vom 18. Januar 1886 einem Consortium die Concession zur Errichtung einer Centralstation ertheilt ebenfalls gegen Zahlung eines jährlichen Grundzinses von 1 kr. ö. W. pro Meter für Hauptleitungen benutzten Gemeindegrundes. Die erste Centralstation, deren Bau inzwischen begonnen hat, soll nach zwei Jahren vom Tage des Vertragsabschlusses an in Betrieb gesetzt werden. Für eine Glühlampe von 16 Kerzen ist der Preis auf 4 kr. pro Stunde festgesetzt, für andere Lampen nach Verhältniss; Elektricitätsmesser sollen in Miethe gegeben werden.

Es möge schliesslich auch noch der seit Juni 1883 in Betrieb stehenden Centralstation der Società generale italiana di elettricità sistema Edison in Mailand Erwähnung geschehen. Dieselbe soll gegenwärtig 149 Bogenlampen und 9688 Glühlampen versorgen. Nach dem der Generalversammlung der Actionäre am 27. März d. J. vorgelegten Geschäftsbericht hat der Reingewinn pro 1886 nach Abzug der statutenmässigen Abschreibungen und Amortisationsquoten L. 89306,70 bei einem Actienkapital von 3 Millionen Lire betragen; es ist indessen aus dem Bericht nicht ersichtlich, wie viel davon durch die Lichtlieferung der Centralstationen verdient worden ist. Es wird nur bemerkt, dass im Jahre 1886 in Mailand 88 Bogenlampen und 2430 Glühlampen, auswärts 75 Bogenlampen und 2850 Glühlampen eingerichtet wurden, und ist die Einnahme für Einrichtungen in Mailand zu L. 436363,10, für auswärts zu L. 143356,26 angegeben. Der Reingewinn scheint demnach von den Einrichtungen herzurühren.

Man sieht, dass die Frage der elektrischen Beleuchtung mittels Centralstationen auf sehr verschiedene Art und Weise behandelt wird, und es liegt nahe, sich mit den Gründen etwas eingehender zu beschäftigen, welche für diese Erscheinung maassgebend sind.

Fasst man die Interessen ins Auge, die bei den verschiedenen geschäftlichen Formen der elektrischen Beleuchtung überhaupt ins Spiel kommen, so findet man hier folgende charakteristische Verhältnisse: Bei Einzelanlagen ist lediglich das Bedürfniss und Interesse des betreffenden Consumenten maassgebend. Der Consument ist zugleich Lieferant, und er richtet Anlage und Betrieb so ein, wie es seinem Zwecke am besten entspricht, ohne von irgend Jemandem abhängig zu sein.

Bei Blockstationen vereinigen sich einige oder mehrere Consumenten, um ihren Strombedarf aus einer gemeinschaftlichen Anlage zu beziehen. Der Betrieb wird entweder von einem der Betheiligten oder von Dritten übernommen, und es entsteht ein Geschäftsverhältniss, das die Form eines einfachen Lieferungsgeschäftes besitzt

Die Consumenten verlangen für die Zeit, wo sie es brauchen, ein gutes Licht um einen möglichst billigen Preis, und der Lieferant verlangt für seinen Geschäftsbetrieb einen entsprechenden Nutzen.

Bei Centralstationen kommt noch ein dritter Factor hinzu, nämlich das Interesse der städtischen Behörden, welche über die Benutzung des öffentlichen Grund und Bodens zu disponiren haben[1]). Die Behörden können die Benutzung der Strassen und Plätze zur Kabellegung verweigern, sie können das Recht dazu ausschliesslich für sich reserviren, oder sie können die Erlaubniss an beliebige Bedingungen knüpfen. Bei Centralstationen kommen dreierlei Interessen in Betracht, von denen nur zwei von vornherein als gegebene zu betrachten sind; das dritte lässt dagegen eine verschiedene Auffassung zu, und in diesem Umstande liegt der Grund, warum die ganze Frage an verschiedenen Orten so verschieden behandelt wird.

Würden sich die städtischen Behörden auf den Standpunkt stellen, dass sie eine elektrische Centralstation nur als eine gemeinnützliche Anstalt betrachten, welche dazu bestimmt ist, den Bürgern das elektrische Licht auf eine möglichst vortheilhafte und billige Weise zu verschaffen, so würden sie das Unternehmen ihrerseits nicht weiter belasten, sondern sich damit begnügen, die Interessen der Bürgerschaft im Sinne eines einfachen Lieferungsgeschäftes sicher zu stellen, d. h. den Unternehmer verpflichten, jedem Consumenten, der das Licht haben will, solches jederzeit in guter Beschaffenheit um einen entsprechenden Preis zu liefern, sich für die pünktliche Einhaltung der Verpflichtungen vom Unternehmer die nöthigen Bürgschaften geben lassen, und die pünktliche Einhaltung des Vertrages überwachen. Dieser Standpunkt würde insofern den Principien einer gesunden Gemeindeverwaltung entsprechen, als den Gemeindeangehörigen der Bezug eines Verbrauchsgegenstandes nicht unnöthig vertheuert, und den Consumenten nicht eine Steuer auferlegt würde, welche sie auch im Interesse der Nichtconsumenten belastet. Die Auflage einer Steuer ist wohl auch schon bei der Gasbeleuchtung vielfach erörtert, und in einigen Städten wirklich eingeführt worden, allein mit dieser Steuer versetzt man das Licht aus der Kategorie der Bedürfnissartikel in diejenige der Luxusartikel, und hierin liegt bei der Gasbeleuchtung entschieden eine Ungerechtigkeit, aber auch bei der elektrischen Beleuchtung, welche ja ohnehin theurer ist, als die Gasbeleuchtung, wird sie sich schwer motiviren lassen.

Wenn dem gegenüber die meisten Stadtgemeinden doch von dem Gesichtspunkt ausgehen, dass die elektrischen Centralstationen einen Nutzen für den Stadtsäckel abwerfen müssen, so gibt sich hier ohne Zweifel der Einfluss zu erkennen, den die seitherige geschäftliche Entwicklung der Gasbeleuchtung auf die Anschauungen der städtischen Verwaltungen ausgeübt hat. In früherer Zeit, als die Gasbeleuchtung noch in der Kindheit lag, waren die städtischen Behörden froh, wenn sich überhaupt Jemand fand, der es wagte, dies Unternehmen in die Hand zu nehmen, man dachte nicht daran, baare Leistungen zu beanspruchen, und suchte nur für die Uebernahme der öffentlichen Beleuchtung möglichst günstige Bedingungen zu erlangen. Erst später, als die Gasbeleuchtung sich zu einem sicheren und lucrativen Industriezweig durchgearbeitet hatte, versuchte man nicht nur, die Unternehmungen möglichst in den Besitz der Gemeinden überzuführen, um den ganzen Nutzen des Betriebes zu geniessen, sondern man fing auch an, in den Fällen, wo man auf den Regiebetrieb verzichtete, von den Unternehmern einen Antheil am Gewinn oder ähnliche Baarleistungen zu beanspruchen. Heutzutage ist man gewohnt, die Gasan-

[1]) Von elektrotechnischer Seite werden häufig auch Blockstationen und grössere Einzelanlagen irrthümlich als Centralstationen bezeichnet. In dem »Elektrotechnischen Anzeiger« vom 22. Juni findet sich beispielsweise eine Tabelle über die Centralstationen auf dem Continente, in welcher die Anlagen für die Theater in München, Stuttgart, Halle, Schwerin, Wien, die doch sämmtlich nur ganz bestimmte Objekte versorgen, als Centralstationen aufgeführt sind.

Digitized by Google

stalten als eine Einnahmequelle für die Städte zu betrachten, gleichviel ob man die Einnahme direct als Gewinnantheil, als Beitrag zur öffentlichen Beleuchtung, als Vergütung für die Benutzung der öffentlichen Strassen und Plätze oder in sonst einer anderen Form bezieht. Dieses Verhältniss möchte man nun offenbar auch gerne auf die elektrische Beleuchtung übertragen. In Berlin ist man, wie schon erwähnt, so weit gegangen, dass man die »Städtischen Elektricitätswerke« verpflichtet hat, nicht etwa einen Theil ihres Reingewinnes, sondern 10% ihrer Bruttoeinnahmen an die Stadt abzugeben, und eine Vorlage des Magistrats an die Stadtverordnetenversammlung, betr. den mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« abzuschliessenden neuen Vertrag, hebt es rühmend hervor, dass die Stadt keine finanziellen Opfer zu bringen habe, sondern im Gegentheil einen sicheren Gewinn von dem Unternehmer bezieht.

Wenn man bedenkt, dass thatsächlich die Stadt diesen Gewinn bezieht, ohne dass sie das geringste Risiko oder irgend eine wirkliche Leistung übernommen hat, sondern lediglich für die Erlaubniss, die Leitungskabel in die Strassen legen zu dürfen, und dass andererseits die Unternehmung den Betrag offenbar mit einem Geschäftsverlust ihrerseits aufbringen muss, so ist man wohl zu dem Ausspruch berechtigt, dass ein solches Verhältniss unmöglich ein gesundes genannt werden kann. Soweit wie in Berlin scheint man zwar nicht überall gehen zu wollen, aber das Bestreben, die für die Centralstationen erforderliche Erlaubniss zur Benutzung des öffentlichen Grundes in irgend einer Form zu verwerthen, tritt in den meisten Städten zu Tage.

Mit dem Wunsche, einen pecuniären Nutzen für den Stadtsäckel zu erzielen, hängt dann auch weiter die Frage, ob Centralstationen in städtischer Regie betrieben werden sollen, eng zusammen. Wären elektrische Centralstationen ebenso praktisch bewährte Unternehmungen, als Gasanstalten, so würden wenige Stadtmagistrate zögern, dieselben für Rechnung der Stadt anzulegen und zu betreiben, und der oft gehörte Grundsatz, dass städtische Behörden nicht berufen und dazu geeignet sind, technische Unternehmungen zu leiten, würde wenig Beachtung finden. In gewissem Sinne erscheint auch der Betrieb elektrischer Stationen weit weniger schwierig, als der Betrieb von Gasanstalten, da es sich, wie schon hervorgehoben, dabei nicht um eine eigentliche Fabrikation handelt, sondern nur um die Aufstellung und den Betrieb von Maschinen und Apparaten, ähnlich wie bei der Wasserversorgung. Wenn in einem Artikel des Centralblattes für Elektrotechnik, Jahrg. 1887 S. 293, betr. das Project einer Centralstation für elektrische Beleuchtung in Breslau, behauptet werden will, dass die Betreibung elektrischer Centralen durch die Städte selbst gegenwärtig durchaus verfrüht und unzweckmässig sei, weil zum erfolgreichen Betriebe von Centralen eine Erfahrung gehöre, welche erst durch jahrelangen praktischen Betrieb zu erzielen ist, und eine Betriebsstatistik vieler Centralen, welche nur demjenigen in vollem Maasse zur Verfügung stehen, welcher viele Centralen ausgeführt und betrieben hat, so dürfte sich dem gegenüber geltend machen lassen, dass kein Grund abzusehen ist, warum nicht eine Stadt alle Erfahrungen, welche der Elektrotechnik überhaupt zur Verfügung stehen, auch für einen eigenen Betrieb nutzbar machen kann oder — mit anderen Worten — warum nicht eine Stadt ebenso gut einen auf der vollen Höhe des Faches stehenden Elektrotechniker engagiren kann, wie sie einen tüchtigen Gasfachmann engagirt. Eine eigentliche technische Schwierigkeit, welche gegen den Betrieb der elektrischen Centralstationen in Regie spricht, dürfte kaum vorhanden sein. Dagegen scheint eine Schwierigkeit darin zu liegen, dass es den Behörden nicht wohl möglich ist, wie Privatgesellschaften die Beleuchtung auf bestimmte Districte zu beschränken, sondern dass sie dahin gedrängt werden, allen, auch den entfernt liegenden Bewohnern elektrischen Strom zu liefern, und dadurch ihren Anlagen eine unvortheilhafte Ausdehnung zu geben. Das grösste und maassgebendste Bedenken liegt aber jedenfalls in dem Risico und in der Unsicherheit der Rentabilitätsfrage. Selbst in dem Fall, wenn eine Stadt jeden Dritten vom Betrieb der Centralstationen ausschliesst und das Recht, die Strassen für Kabelleitungen zu benutzen, ausschliesslich für sich behält, ist sie

zunächst der Concurrenz der Einzelanlagen und der Blockstationen ausgesetzt. Gerade die vortheilhaftesten Häusercomplexe eignen sich meist auch sehr wohl für Blockstationen, und es ist schon weiter oben nachgewiesen worden, dass eine Centralstation schwerlich in ökonomischer Beziehung mit einer Blockstation wird concurriren können. Wenn aber gerade die besten Objecte für die Centralstationen ausfallen, dann ist dem Unternehmen schon von vornherein der Boden einer entsprechenden Rentabilität entzogen. »Es steht fest, sagte Bürgermeister von Forckenbeck in der Berliner Stadtverordnetensitzung vom 4. December 1884, dass die elektrische Beleuchtung, welche von Centralstationen aus betrieben wird, ein finanziell sehr gewagtes Unternehmen ist, und dass es sich darum durchaus nicht empfehle, die Steuern der Commune dabei zu engagiren«. In dieser Erklärung ist der Standpunkt deutlich bezeichnet, den die meisten Stadtverwaltungen der Frage des Selbstbetriebes gegenüber einnehmen.

Eine andere und in gewisser Beziehung entgegengesetzte Anschauung sehen wir beispielsweise beim Senate der Stadt Hamburg vertreten. Dieser geht, wie schon weiter oben erwähnt, von dem Grundsatze aus, dass unter allen Umständen thunlichst dafür Sorge zu tragen sei, dass die elektrische Beleuchtung, soweit dafür Anlagen allgemeiner und mehr centraler Natur hergestellt werden, thunlichst im Zusammenhang mit dem übrigen Beleuchtungswesen verbleibe. »Da die Gaswerke«, heisst es in einer Mittheilung des Senats an die Bürgerschaft vom 21. März 1887, »Eigenthum des Staates sind, und der Betrieb derselben in der bekannten Weise verpachtet ist, so würde durch die Concessionirung einer besonderen Privatgesellschaft für elektrische Beleuchtung eine Concurrenz gegen den Betrieb der Staatsanstalt geschaffen werden, welche dem natürlichen Verlauf der Dinge entsprechend nicht verfehlen könnte, einen antagonistischen Charakter anzunehmen. Dagegen würden die Betriebe beider Beleuchtungsarten, wenn in eine Hand gelegt, sich gegenseitig ergänzen und den Ausfall auf der einen durch den Mehrabsatz auf der anderen Seite einigermaassen ersetzen können. Beide haben ihre eigenthümlichen Vorzüge und werden voraussichtlich noch sehr lange neben einander bestehen. Durch ihre Vereinigung werden die Kosten der allgemeinen Verwaltung verringert, und wird die Möglichkeit geboten, die verschiedenartigen Bedürfnisse zu befriedigen, ohne dass für die eine oder die andere Form Propaganda gemacht zu werden braucht.«

Im Allgemeinen geht das Bestreben der städtischen Verwaltungen gegenwärtig dahin, für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Centralstationen Privatunternehmer zu suchen, an dem Betriebe sich von vornherein einen Nutzen zu sichern, und sich die spätere Erwerbung der Anlagen vorzubehalten.

Ein Monopol ist bis jetzt den Unternehmern nirgends ertheilt worden. Betrachtet man die Natur der elektrischen Beleuchtungsanlagen, so wird man erkennen, dass für Centralstationen eigentlich die Monopolfrage eine ziemlich illusorische ist. Was für ein Monopol kann die Stadt einem Unternehmer gewähren? Sie kann die Zusicherung geben, dass sie keinem Dritten während einer gewissen Reihe von Jahren die Erlaubniss ertheilen wird, die Strassen zur Legung von elektrischen Kabeln zu benutzen; hat es aber einen Werth für die Stadt, sich die Ermöglichung einer Concurenz vorzubehalten? Schon bei Gasanstalten liegt der Hauptgrund, weshalb dieselben fast überall als Monopol behandelt werden, in dem Umstande, dass die Anlagekosten einer Gasanstalt verhältnissmässig hoch sind, und dass die Verzinsung und Amortisation des Kapitals einen wesentlichen Factor der Selbstkosten ausmachen. Bei zwei oder mehreren Concurrenzanstalten auf gleichem Terrain würde sich das Anlagekapital verdoppeln, resp. vervielfachen; die Consumenten würden gezwungen sein, die Verzinsung und Amortisation doppelt oder mehrfach zu tragen, und anstatt eines Vortheils würde man nur das Gegentheil erreichen, indem man die Kosten des Gases ganz unnöthig erhöhen würde. Dasselbe Verhältniss findet aber bei der elektrischen Beleuchtung in noch weit höherem Grade statt. Elektrische Stationen kosten verhältnissmässig viel mehr, als

Digitized by Google

Gasanstalten, man kann rechnen, dass die Anlage pro Lampe auf M. 100 und mehr zu stehen kommt, und die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals spielt demnach hier noch eine weit grössere Rolle. Es ist deshalb ein Irrthum, wenn man glaubt, durch Offenhaltung einer Concurrenz, resp. durch Verweigerung des Monopols das Interesse der Stadt zu wahren. Wenn ein Stadtbezirk einmal von einer Centralstation occupirt ist, so wird sich — wenn sie nicht überhaupt zu Grunde geht — das monopolistische Verhältniss ganz von selbst ergeben. Dies Monopol ist allerdings, wie schon eingangs bemerkt, lediglich in dem Sinne aufzufassen, als es sich auf die Benutzung des öffentlichen Grund und Bodens bezieht; ein Monopol, das einem Unternehmer den gesammten Consum des von ihm occupirten Terrains sichert, gibt es nicht. Hier liegen die Verhältnisse bedeutend anders, als bei der Gasbeleuchtung. Es wird nicht leicht einem Privaten einfallen, sich sein Leuchtgas selbst bereiten zu wollen, sehr wohl aber wird der Fall eintreten, dass dieselben es vorziehen, ihren elektrischen Strom selbst zu erzeugen, zumal da dies vielfach wird billiger geschehen können. Die Concurrenten der elektrischen Centralstationen sind nicht die gleichartigen grossen Stationen, sondern die Einzelanlagen und die Bockstationen. Diesen gegenüber gibt es kein Monopol.

Eine weitere grosse Schwierigkeit besteht bei Centralstationen darin, den Preis festzusetzen, zu welchem der elektrische Strom geliefert werden kann. Nur in dem Fall, wenn man weiss, eine wie grosse Anzahl Lampen man zu versorgen hat, und wie viel Stunden dieselben jährlich benutzt werden, kann man die Selbstkosten für den zu liefernden Strom voraus berechnen. Je vollständiger die Lampenzahl der Leistungsfähigkeit der Maschinen entspricht, und je längere Zeit diese Lampen gleichzeitig benutzt werden, desto billiger sind die Erzeugungskosten für den Strom. Bei mangelhafter Ausnutzung der Maschinen und kurzer Benutzungsdauer erhöhen sich die Gestehungskosten ausserordentlich. Es möge hier auf einen Bericht aufmerksam gemacht werden, den das Stadtbauamt in Wien über die Kosten der elektrischen Beleuchtung im dortigen neuen Rathhause vom 1. Juli 1885 bis 30. Juni 1886 erstattet hat. Bei einer Plenarsitzung am 26. November 1885 war der Gemeinderathssaal und sämmtliche Sectionszimmer (bis auf eines) durch sechs Stunden beleuchtet, und es berechnete sich für diesen Abend die Lampenbrennstunde auf 3,10 kr. An einem anderen, dem ungünstigsten Abend des Jahres, am 12. April 1886, fand eine Sectionssitzung statt, bei welcher nur 29 Lampen eine Stunde lang brannten. Für diesen Abend stellte sich die Lampenbrennstunde auf nicht weniger als 59,10 kr. Die durchschnittlichen Kosten pro Lampenbrennstunde berechneten sich für das betreffende Jahr auf 6,306 kr. Bei der beabsichtigten Ausdehnung der Anlage hofft man die Durchschnittskosten auf 5,41 zurück zu bringen. »Diese Darlegung«, heisst es in dem zugehörigen Begleitschreiben, »ist deshalb sehr lehrreich, weil dieselbe zeigt, dass die Kosten einer Lampenbrennstunde während des Betriebsjahres zwischen den Grenzen von 3,10 bis 59,10 kr. geschwankt haben, und dass die Grösse der Ausnutzung einer elektrischen Anlage einen ungemein grossen Einfluss auf die Beleuchtungskosten ausübt.«

Die elektrische Beleuchtung ist in Bezug auf die Ausnutzung der Anlagen viel ungünstiger situirt, als die Gasbeleuchtung. Das für die Beleuchtungszeit eines Abends erforderliche Gas wird während 24 Stunden gleichmässig erzeugt, man macht während der Tagesstunden das Gas in Vorrath und hebt es in Gasbehältern bis zu den Stunden des Verbrauches auf, man hat also einen fortlaufenden verhältnissmässig kleineren und vortheilhafteren Betrieb, als man ihn haben würde, wenn man alles Gas in den Stunden des Consums erzeugen müsste. Bei der elektrischen Beleuchtung kann man — wenigstens bis jetzt — noch nicht in Vorrath arbeiten; wenn kein Consum stattfindet, liegt die ganze Anlage still, und während der Beleuchtungsstunden muss man die Apparate von solchem Umfange in Betrieb haben, dass sie dem Maximum des Consums entsprechen. Der ganze Betrieb beschränkt sich auf die Stunden der Beleuchtung, und auch während dieser Zeit wird die Leistungsfähigkeit der Anlage meist nur theilweise ausgenutzt. Besonders fühlbar ist dieser Missstand gerade bei Centralstationen. Während bei Einzelanlagen die Grösse derselben von vornherein nach der Zahl der Lampen ein-

gerichtet wird, und auch die Lampen eines Etablissements meist ziemlich gleichzeitig benutzt werden, sind die Schwankungen bei Centralstationen meist sehr bedeutend, und fällt der Nachtheil der unvollständigen Ausnutznng weit mehr ins Gewicht. Es ist deshalb auch nicht wohl möglich, die Selbstkosten des elektrischen Stromes für eine Centralstation voraus zu calculiren; dieselben werden sich für jeden Bezirk jeder Stadt anders stellen, und werden sich auch im Laufe jedes Jahres je nach dem wachsenden oder sinkenden Beleuchtungsbedürfniss ändern. Wie soll nun eine Stadt in Bezug auf den Preis verfahren? Ueber die beiden maassgebenden Factoren, Lampenzahl und Brennzeit, sich von vornherein bindende Zusagen zu verschaffen, ist wohl unmöglich. In Breslau ist zwar ein Versuch nach dieser Richtung in Vorschlag gebracht worden. Man will dort die Consumenten von vornherein nicht allein zu einer bestimmten Lampenzahl, sondern auch zu einer bestimmten Brennzeit verpflichten, und sollen für jede angemeldete Lampe wenigstens 4000 Brennstunden vom Tage der Ingebrauchnahme der elektrischen Beleuchtungsanlage garantirt werden. Dass aber eine solche Maassregel practisch durchführbar sein wird, muss sehr bezweifelt werden. Es drängt sich die Frage auf, ob es überhaupt nothwendig ist, den Preis des elektrischen Stromes von vornherein festzusetzen. Eine Centralstation, die ihren Preis wesentlich höher hält, als sich die Consumenten ihr Licht selbst herstellen können, wird schon an und für sich schlechte Geschäfte machen. In der Concurrenz der Einzelanlagen und Blockstationen liegt das Correctiv für den Preis. Sollte nicht dieses schon genügen, um die Consumenten gegen übertriebene Anforderungen sicher zu stellen? Jedenfalls hat es keinen Sinn, den Preis von vornherein so niedrig zu stellen, dass das Unternehmen mit Schaden arbeiten muss, denn ein geschäftliches Verhältniss kann überhaupt nur dann gedeihen, wenn beide Theile, Consument und Producent, dabei ihren Vortheil finden.

So ergibt sich denn aus einer näheren Betrachtung der Verhältnisse, dass die unsichere und verschiedenartige Behandlung der Centralstationen, die man überall bemerkt, ihren Grund in einer Menge von Factoren hat, die sich aus der Natur derselben, aus dem Dazwischentreten der städtischen Interessen ergeben. Die Erfahrungen, die man in Berlin gemacht hat, die einzigen, welche überhaupt bis jetzt gemacht worden sind, können nicht zur Nachahmung auffordern. Wo sich eine Stadt auf den Standpunkt stellt, dass sie ohne Uebernahme irgend eines Risikos sich von vornherein schon einen sicheren Nutzen verschaffen will, und wo sie dem Unternehmer in Bezug auf den Preis derart die Hände bindet, dass dieser nicht bestehen kann, da ist unbedingt ein auf die Dauer unhaltbares Verhältniss geschaffen. Wenn eine Stadt überhaupt sich einen Nutzen verspricht, so möge sie auch nicht davor zurückschrecken, das Risiko selbst zu übernehmen; wenn sie das aber nicht will, so möge sie der Privatunternehmung die erforderliche Freiheit gewähren, welche dazu gehört, dem Geschäfte diejenige Entwicklung zu geben, deren sie ihrer eigentlichen Natur nach überhaupt fähig ist. Die Bedenken, welchen die Entwicklung der Centralstationen überhaupt noch unterliegt, sind weiter oben ausführlich erörtert worden; der Beweis dafür, dass sie den elektrischen Strom billiger liefern können, und dass sie ein wirkliches Bedürfniss sind, ist bis heute noch nicht erbracht worden. Es mag wohl sein, dass in manchen, namentlich grossen Städten die lokalen Bedingungen für einzelne Centralstationen vorhanden sind, aber die grosse und allgemeine Bedeutung, welche ihnen von anderer Seite vielfach beigelegt worden ist, hat sich bis jetzt keineswegs als begründet erwiesen. Im Uebrigen hat die elektrische Beleuchtung auf dem einfacheren Wege der Einzelversorgung wesentliche Fortschritte gemacht, und sie entwickelt sich friedlich neben der Gasbeleuchtung, ohne dieser zu schaden, wie dies auch von allen vorurtheilsfreien Fachmännern von jeher vorausgesehen worden ist.

Digitized by Google

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Die Methoden der praktischen Photometrie.

Referent Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Ich beabsichtige nicht, vor Ihnen lange Erörterungen anzustellen über die theoretischen Grundlagen der photometrischen Methoden. Ich möchte nur die sich darbietende Gelegenheit der Vereinigung einer grossen Anzahl höchst sachverständiger Fachmänner benutzen, um einmal ganz kurz darzulegen, wie verschieden die Methoden sind, welche thatsächlich in der praktischen Photometrie angewendet werden. Ich vermeide dabei alle jene Untersuchungen photometrischer Art, welche in besonderen Fällen vorkommen mögen, und beschränke mich wesentlich auf die täglich von dem Gasfachmanne auszuführenden photometrischen Arbeiten.

Jeder einzelne der hierbei in Betracht kommenden Vorgänge wird von verschiedenen Beobachtern in der verschiedensten Weise aufgefasst und ausgeführt, und es ist klar, dass durch derartig verschiedene Auffassungen nur allzu leicht allerlei Missverständnisse und Differenzen entstehen, welche zumal dann, wenn sie zwischen Gasanstalten und städtischen Controlstationen auftreten, recht unangenehm werden können.

Meine Darlegungen verfolgen nun den Zweck, wenn möglich eine Einigung in Bezug auf die Methoden der praktischen Photometrie anzubahnen; dieselbe wird auf nicht allzu schwere Weise erreicht werden können, wenn man einmal an eine ernste Prüfung der ganzen Sache herantritt.

Ich will nun die einzelnen Bestandtheile des photometrischen Verfahrens kurz besprechen.

I. Die Lichteinheit.

Als Lichteinheit kommt die von dem Elektrikercongress 1884 definirte Platineinheit, d. i. die Lichtmenge, welche in normaler Richtung von einem Quadratcentimeter der Oberfläche von geschmolzenem Platin bei der Erstarrungstemperatur ausgegeben wird, praktisch wohl kaum in Betracht. Von Anfang an musste die Schwierigkeit der Herstellung dieser Einheit von dem täglichen Gebrauch ausschliessen, und neuere Untersuchungen, namentlich von Cross, haben nachgewiesen, dass sie nicht besser ist als die bisher bekannten besten Lichteinheiten.

Als thatsächlich im Gebrauch sind anzuführen: die verschiedenen Kerzen, die Amylacetatlampe von Hefner-Alteneck, die Carcel-Lampe, der Pentan-Gasbrenner von Harcourt, die Methven-Lampe mit Schlitz, der Einlochgasbrenner, die Benzinlampe (Eitner, Weber).

Von diesen nimmt die Amylacetatlampe unstreitig den ersten Rang ein in Bezug auf Constanz und auf die Möglichkeit, sie überall in gleicher Helligkeit herzustellen, wenn auch vorsichtige Behandlung der leicht beweglichen Flamme Haupterforderniss ist. Es ist aber zweifellos, dass in Folge der bestehenden Contracte noch auf lange Zeit hinaus Kerzen als Lichteinheit benutzt werden.

In Bezug auf die Kerzen erheben sich einige Fragen, welche zum Theil durch die bestehende Uebung bereits erledigt sein könnten, welche aber doch einmal endgültig beantwortet werden sollten.

1. Bildet das verbrannte Gewicht, der stündliche Verbrauch der Kerze, einen Anhalt für die normale Helligkeit? In welchen Grenzen sind Abweichungen von diesem Verbrauche zulässig? Soll während des Brennens gewogen werden (Elster, Krüss) oder vorher und nachher? (s. Parlamentsvorschrift für die englische Kerze).

2. Ist die Flammenhöhe als Maass für die Helligkeit zu betrachten? Wie soll sie gemessen werden, mit zirkelartigen Maassen, mit Visiren oder durch optische Projection auf einen Maassstab? Soll zur Erreichung der normalen Flammenhöhe die Kerze geputzt werden oder nicht?

Ich werde wohl wenig Widerspruch finden, wenn ich behaupte, nicht der Materialverbrauch, sondern die Flammenhöhe bildet das Maass der Helligkeit; da aber die amtliche Vorschrift für die englische Kerze den Verbrauch als solchen hinstellt, so hat eigentlich jede Gasanstalt, in deren Contract die englische Kerze steht, die Verpflichtung, den Verbrauch als Norm anzunehmen, und es wäre sehr wünschenswerth, wenn hierüber eine Entscheidung unter der Autorität unseres Vereins getroffen würde.

3. Soll eine oder sollen zwei Kerzen gleichzeitig beim Photometriren benutzt werden?

Letzteres ist bekanntlich in England sehr viel der Fall. Der Vortheil dieser Anordnung besteht wesentlich darin, dass der Helligkeitsunterschied zwischen der Vergleichslichtquelle und der zu messenden Flamme geringer ist, wodurch eine genauere Einstellung möglich wird. Ausserdem denkt man sich, dass die Schwankungen in der Helligkeit nicht so gross sind, wie bei einer Kerze, da es unwahrscheinlich ist, dass beide Kerzen gleichzeitig das Maximum oder das Minimum der Helligkeit besitzen. Es erscheint mir aber unmöglich, jedenfalls sehr schwer, gleichzeitig bei zwei Kerzen die normale Flammenhöhe zu erreichen.

Dass der Einfluss der seitlichen Stellung jeder der beiden Kerzen von der Photometerachse bei dem verhältnissmässig geringen Abstande beider Kerzen von einander (70 mm) nur von geringem Einflusse auf das Messungsresultat ist, hat Herr Generaldirector Faehndrich in einem Vortrage auf der vor kurzem stattgefundenen Versammlung der Gasindustriellen Oesterreich-Ungarns nachgewiesen [1]).

II. Die zu messende Lichtquelle.

Es frägt sich hier zunächst, welcher Art bei der gewöhnlichen täglichen Gascontrole der Brenner sein soll; soll es ein Fledermaus-, soll es ein Argandbrenner sein?

In Bezug auf ersteren ist zu bemerken, dass die Flamme eine ziemlich beträchtliche Ausdehnung hat; wenn auch theoretisch der dadurch erwachsende Fehler, ebenso wie bei Anwendung von zwei Kerzen, sich nur als gering darstellt, so hat sich doch in der Praxis hier in mehreren Fällen ein fühlbarer Einfluss bemerkbar gemacht. Ich habe bekanntlich vor einiger Zeit diese Frage den sachverständigen Fachleuten vorgelegt, sie hat begreiflicherweise grosses Interesse erregt, sie ist noch heute eine offene.

Wenn auch durch bereits bestehende Contracte die Art des zu benutzenden Brenners vorgeschrieben ist, so wäre es doch meiner Meinung nach wünschenswerth, die Forderung auszusprechen, dass die Flamme eine möglichst geringe Ausdehnung habe, da die Methode der Berechnung der Helligkeit aus dem Verhältnisse der Quadrate der Entfernungen bekanntlich auf der Annahme punktförmiger Lichtquellen beruht.

Allerdings wird hier die Beschaffenheit des Gases selbst eine maassgebende Rolle spielen, da nicht ein bestimmter Brenner bei verschiedener Constitution des Gases die günstigsten Resultate erzielt und der Wunsch hervortreten wird, für jedes Gas denjenigen Brenner zu wählen, welcher den grössten Leuchtwerth ergibt.

Bei der Messung können zwei Wege eingeschlagen werden, welche thatsächlich beide benutzt werden. Entweder es wird, wie in Deutschland, der Brenner auf constanten Consum eingestellt und die Helligkeit desselben gemessen oder es wird, wie in Frankreich bei dem

[1]) D. Gastechniker 1887 Bd. 8 S. 97.

Digitized by Google

Verfahren von Dumas und Regnault die Helligkeit constant erhalten und der Consum gemessen. Von diesem Verfahren wäre dann eine Abart, das Giroud'sche Photometer und die englischen Jet-Photometer, bei welchen man überhaupt keine photometrische Messung braucht, sondern annimmt, dass die Helligkeit einer Einlochgasflamme von constantem Durchmesser der Brenneröffnung und von constanter Höhe der Flamme stets dieselbe sei.

III. Die Entfernung der Flamme von der Vergleichsfläche (Photometerlänge).

Die erste Folge der Länge des Photometers ist die Entfernung, welche in der Eintheilung des Maassstabes die Striche für die einzelnen Kerzen von einander haben. Dieser Einfluss ist aber nur ein äusserlicher, falls nur die einzelnen Striche solche Entfernungen von einander haben, dass man sie bequem ablesen kann.

Die Länge des Photometers wird sich vor allem durch vorherige Erledigung der Frage feststellen lassen:

Bei welcher Beleuchtungsstärke der Vergleichsfläche (Photometerschirm) ist die Empfindlichkeit des menschlichen Auges für Helligkeitsunterschiede die grösste?

Es ist bekannt, dass bei sehr starker oder bei sehr schwacher Beleuchtung die Unterschiedsempfindlichkeit des Auges bedeutend geringer ist, als bei einer mittleren Stärke der Beleuchtung. Diese Frage ist bis jetzt noch nicht endgültig entschieden. Von ihr hängt die Feststellung der besten Photometerlänge ab. Die günstigste Photometerlänge würde hiernach eine verschiedene sein, je nach der Helligkeit der zu messenden Lichtquelle; da aber thatsächlich bei der täglichen praktischen Photometrie in der Gastechnik diese Helligkeit eine in ziemlich engen Grenzen schwankende ist, so würde sich leicht eine für diesen Zweck allgemein gültige Länge feststellen lassen; durch allgemeine Annahme derselben würde man natürlich sofort allen Schwierigkeiten aus dem Wege gehen, welche durch die verschiedenen Entfernungen der Lichtquelle vom Photometerschirm allenfalls entstehen könnten. Dass zur Zeit sehr verschiedene Photometerlängen in Gebrauch sind, ist bekannt.

IV. Die Construction des Photometers.

Die wichtige Frage, welches Photometer benutzt werden soll, ist wie mir scheint, für uns bereits entschieden durch die grosse Verbreitung, welche das Bunsen'sche Photometer besitzt. In Frankreich wird allerdings fast ausschliesslich das Foucault'sche Photometer in der Gastechnik benutzt, ich halte aber immer die Bunsen'sche Construction für genauer in Folge der geringeren Farbenunterschiede und des Merkmales für die richtige Einstellung, welches man an dem Aussehen der Grenzen des Fettfleckes besitzt. Vor den theoretisch allerdings unantastbaren Polarisationsphotometern hat es den grossen Vortheil der leichten Uebersichtlichkeit, so dass es auch von untergeordneten Organen leicht bedient werden kann.

V. Der Photometerschirm.

Beschränken wir uns auf das Bunsen'sche Photometer, so kommt die Art des Photometerschirmes vor allem in Betracht.

1. Aus welchem Material soll der Photometerschirm bestehen?

Bekanntlich wird durchaus nicht überall der Fettfleck angewendet, sondern ausserdem eine ganze Reihe anderer Anordnungen, durch welche ein Schirm mit Theilen von verschiedener Durchsichtigkeit hergestellt wird, z. B. dickes Papier in Verbindung mit Seidenpapier oder anderem dünnen Papier, oder eine Metallplatte mit einem Loch, beiderseits mit Papier überklebt (England).

Bei allen Photometerschirmen sollte aber das Hauptaugenmerk darauf gerichtet sein, dass die Oberflächenbeschaffenheit auf beiden Seiten des Schirmes dieselbe ist, denn sonst sind constante Fehler der Einstellung unvermeidlich. Wenn man den Fettfleck anwendet, so zeigt sich, dass durchaus nicht alle Papiersorten von gleichem Werth für diesen Zweck sind, einmal in Bezug auf Herstellung scharfer Ränder des Fettfleckes, sodann in Bezug auf

den Farbenunterschied beider Seiten des Schirmes und in Folge beider Umstände in Bezug auf die Genauigkeit der Einstellung.

2. Welche Form soll der Fettfleck resp. der durchsichtigere Theil des Schirmes haben?

In Gebrauch sind mehrere Streifen neben einander, eine Kreisscheibe, in England bedient man sich mit Vorliebe einer sternförmigen Figur (Leesons' star disc).

3. Welche Grösse soll der Photometerschirm haben?

Die Grösse des Photometerschirmes ist von geringem Einfluss, da man doch nur immer den mittleren Theil desselben beobachtet. Trotzdem sind von dem französischen Gastechniker Le Roux in einer preisgekrönten Schrift sehr schwere Einwände gegen die Resultate der photometrischen Methoden erhoben worden, welche er dadurch begründet, dass der Photometerschirm in Folge seiner Ausdehnung nicht gleichmässig beleuchtet wird. Es ist also wohl der Mühe werth, die Einwände, wie ich solches allerdings bereits versucht habe, eingehend und mit grosser Aufmerksamkeit zu prüfen.

VI. Was soll bewegt werden?

Bekanntlich werden bei den verschiedenen Anordnungen des photometrischen Verfahrens entweder die Kerze oder der zu messende Brenner oder der Photometerschirm, oder auch letzterer in Verbindung mit einer der Lichtquellen bewegt.

Nach meiner Meinung sollten die Lichtquellen unter allen Umständen nicht bewegt werden, da ein constantes Brennen derselben in diesem Falle nicht wohl möglich ist.

Allerdings hat das Mitbewegen der Kerze den Vortheil, dass die Entfernung zwischen Kerze und Photometerschirm und dadurch die Beleuchtungsstärke des letzteren stets dieselbe bleibt, welche Helligkeit auch der zu prüfende Gasbrenner habe. Bei der täglichen Gascontrole sind aber die Schwankungen in der Helligkeit des Gasbrenners doch verhältnissmässig gering, so dass auch bei feststehender Kerze die Beleuchtungsstärke des Photometerschirmes sich nur wenig ändert.

Hat man dagegen einmal hellere Brenner (von 30 Kerzen) zu photometriren, so würde man, um ebenfalls die Kerze in Ruhe lassen zu können und doch dieselbe Beleuchtung des Photometerschirmes zu haben, eine grössere Länge des Photometers wählen können.

Wenn also beide Lichtquellen an den Enden des Photometer-Maassstabes fest aufgestellt sind, so muss der Photometerschirm bewegt werden. Dieses hat allerdings den Nachtheil, dass auch das Auge des Beobachters mit bewegt werden muss; es ist also wünschenswerth, dafür Sorge zu tragen, dass dasselbe immer in derselben Stellung zum Photometerschirm bleibe.

Bei dem Photometer von Dumas und Regnault (ebenso bei dem englischen Tischphotometer) bleiben alle drei Theile in Ruhe, da hier der Verbrauch einer der Lichtquellen so lange regulirt wird, bis ein bestimmtes Helligkeitsverhältniss hergestellt ist.

VII. Die Photometrie von Intensivbrennern.

Ausser den photometrischen Messungen bei der täglichen Gascontrole wird man auch den Messungen der stark verbreiteten Intensivbrenner seine Aufmerksamkeit schenken müssen, und es wird sich fragen, ob man hierzu Photometer grösserer Länge benutzen oder besondere Lichtschwächungsmittel, wie Dispersionslinsen oder rotirende Sectorenscheiben anwenden soll, oder ob man Zwischenlichtquellen einschalten soll und welche. Es fragt sich hier, ob vielleicht hauptsächlich wegen des Farbenunterschiedes zwischen der Lichteinheit und dem Intensivbrenner die Messungen mit Hülfe von Zwischenlichtquellen an Genauigkeit gewinnen, oder ob wegen der dadurch nöthigen grösseren Anzahl von Messungen vielleicht das Gegentheil der Fall ist.

Endlich reicht die Messung in horizontaler Richtung bei einigen dieser Lampen (Wenham, Butzke, inventirter Siemens) nicht mehr aus, da bei denselben die Hauptlichtmenge nach abwärts geworfen wird, so dass man mit Hülfe besonderer Vorrichtungen in anderer

Digitized by Google

als horizontaler Richtung messen muss. Dann wäre aber noch festzustellen, in welcher Weise die Lichtausstrahlung solcher Brenner mit derjenigen einer Kerze oder eines Argandbrenners verglichen werden soll. Theoretisch müsste zu einem solchen Vergleich in allen Fällen die in allen Richtungen ausgestrahlten Lichtmengen, also die Gesammtlichtmenge, bestimmt werden, in der Praxis würden sich natürlich bestimmte vereinfachte Vorschriften nach näherem Studium der Lichtvertheilung bei den verschiedenen Brennern geben lassen.

Im Gegensatze zu den Aufgaben der täglichen praktischen Photometrie, welche rein handwerksmässig betrieben werden kann und in der That betrieben wird, erfordern die zuletzt berührten Messungen an Intensivbrennern ein tieferes Eingehen in die theoretischen Grundlagen der Photometrie. Bei der grossen Verbreitung der Intensivbrenner wäre aber auch hier eine einheitliche Behandlung der vorliegenden Aufgabe von Vortheil.

Zu den berührten Fragen lassen sich gewiss noch eine ganze Reihe weiterer hinzufügen; ich meine aber, ich habe genug genannt, um Ihnen die Nothwendigkeit vorzuführen, einmal eine vollständige Revision der photometrischen Methoden in die Hand zu nehmen. Das kann aber nicht ein Einzelner, das kann nur unter der Autorität eines Vereins wie des unsrigen von wirklichem Nutzen sein. Ein Fortschritt könnte schon ohne Vornahme irgend welcher Versuche dadurch erreicht werden, dass die in Betracht kommenden Fragen aufgestellt würden, und man solche Personen, welche sich bekanntermaassen viel mit praktischer Photometrie beschäftigt haben, um Beantwortung derselben ersuchen würde. Durch Zusammenstellung eines so gesammelten Materials würde man dann für jeden einzelnen Theil der Photometrie wenigstens sagen können: die bisherige Erfahrung zeigt, dass die Ausführung in dieser oder in jener Weise als die beste zu empfehlen ist. Eine derartige Feststellung würde, das können Sie, meine Herren Gasfachmänner, ja am besten selbst beurtheilen, von dem grössten Nutzen sein und endlich einige Sicherheit in die gänzlich zerfahrenen Methoden der täglichen praktischen Photometrie bringen.

Zum Schlusse erlaube ich mir, hervorzuheben, dass ich mich absichtlich so viel als möglich enthalten habe, mein eigenes Urtheil über die einzelnen einschlägigen Fragen abzugeben, weil es nach meiner Meinung zwecklos wäre, jetzt in die Erörterung von Einzelheiten einzutreten, da nur durch Bearbeitung der ganzen Aufgabe ein wirklicher Nutzen geschaffen werden kann.

Vorsitzender: Meine Herren! Dem Herrn Vorredner, der zu seiner Last als Mitglied des Ortsausschusses es auch noch übernommen hat, uns über eine höchst wichtige Materie einen Vortrag zu halten, statte ich unsern besten Dank ab und eröffne die

Discussion:

Herr S. Elster (Berlin): Meine Herren! Gestern hat Ihre Kerzencommission getagt. Hierbei habe ich derselben die mir bekannt gewordenen Verbesserungen in der Photometrie vorgeführt. Im Jahre 1862 besuchte ich mit Herrn v. Unruh Mr. Lowe in London, der damals von seinem Büreau aus die sieben verschiedenen Gasanstalten Londons in Bezug auf Leuchtkraft täglich controlirte mit Hülfe des nach ihm benannten Jet-Photometers, welches bis zum heutigen Tage nach Mr. W. Sugg in London hierfür das geeignetste Mittel sein soll. Der Apparat soll im Stande sein, den Einfluss der einzelnen Apparate der Gasanstalten auf die Leuchtkraft feststellen zu können. In Deutschland ist seit dieser Zeit anerkannt, dass auch die Höhe der Normalkerze das genaueste Kennzeichen des Leuchtwerthes gibt, so lange als der Docht in der Flamme selbst verbrennt, oder, wenn dies nicht der Fall ist, der Docht geputzt wird, und der Beobachter so lange wartet, bis die Flammenhöhe von 45 mm erreicht ist. Die Deutsche Paraffinkerze unterscheidet sich hierdurch vortheilhaft von der Englischen Spermacetikerze, weil letztere einen viel stärkeren Docht bedarf als die Paraffinkerze. Bei gleicher Behandlung der Kerzen geben dieselben bei 45 mm Flammenhöhe gleiche Leuchtkraft wie die Spermacetikerzen und die Stearinkerzen, sowie auch die Amylacetatlampe und die Benzinflamme, wenn dieselbe auf gleiche Flammenhöhe

von 45 mm eingestellt wird. Ein gemeinsames Lichtmaass, welches zu jeder Zeit wiedergefunden wird, gibt daher die reine Spermacetikerze, welche keiner chemischen Operation unterliegt. Im Jahre 1865 wurde daher bei Constituirung der städtischen Gasanstalt in Braunschweig festgestellt, dass das Gas eine Leuchtkraft haben sollte im 1° Brenner von 45 mm Flammenhöhe, welche gleich sei der Lichteinheit der Spermacetikerze, wenn diese 45 mm hoch brennt und dabei der 1° Brenner so gewählt wurde, dass die Farbe der Verbrennung mit der der Normalkerze möglichst genau übereinstimmte. Das hierzu erforderliche Gas entsteht zur Hälfte aus Cannelkohlen, zur andern Hälfte aus Steinkohlen, und hat die Eigenthümlichkeit, im offenen Brenner ebenso gut zu brennen als im Argandbrenner. In Bezug auf den hohen Leuchtwerth des Gases ist dasselbe das billigste, welches in Deutschland verkauft wird, so weit ich davon unterrichtet bin. Die Bestimmung gleicher Leuchtkraft im Einlochbrenner von 45 mm Höhe mit der Lichteinheit gilt noch jetzt.

In Berlin liefert in meinem Hause der Einlochbrenner von 1⅛ mm Bohrung bei 63 mm Flammenhöhe und 27 l Consum pro Stunde die Durchschnittszahl für das städtische Gas, und die Flammenhöhe variirt für Tagesgas bis 65 mm und für Abendgas bis 60 mm. Die Farbe des 1° Brenners ist dabei so, dass dieselbe die des 16 Kerzen-Gasbrenners mit der Spermacetikerze vermittelt und im Bunsen-Controlphotometer auf beiden Scalen nahezu gleiche Werthe zeigt und hierdurch die Richtigkeit der Messung unzweifelhaft festgestellt ist. Ich habe im Jahre 1862 auf der internationalen Ausstellung in London der wissenschaftlichen Jury den Argand-Test-Burner mit verstellbarem Luftzutritt vorgelegt und bewiesen, dass dadurch die Farbe des Gaslichtes so moderirt werden kann, als es die Farbe der Lichteinheit verlangt, so dass dadurch eine Vervielfachung der Lichteinheit bis 10 Kerzen oder bis 16 Kerzen hergestellt werden kann, welche sich sofort röthet, wenn diese vorgeschriebene Vervielfältigung erreicht ist, wegen Mangels an Luftzutritt in das Innere der Flamme. Für das gewöhnliche Steinkohlengas von 16 Kerzen für 5 cbf engl. = 142 l Verbrauch pro Stunde ist darnach der Argandbrenner aus Porcellan mit 32 Löchern und gefraissten Schlitzen für den äusseren wie für den inneren Luftzutritt entstanden, welcher der Prüfstation der Leuchtkraft des städtischen Gases zu Grunde gelegt ist durch Prof. Dr. Rüdorff und welcher noch bis auf den heutigen Tag gültig ist, weil er die Leuchtkraft des Gases am vortheilhaftesten entwickelt für den Consum von 150 l pro Stunde. Derselbe Brenner gilt für alle Steinkohlengase in Deutschland, welche mit Zusatz von Cannelkohle hergestellt sind, z. B. in Bremen, wo 12 Kerzen erreicht werden bei 90 l Consum; während bei den Gasen von höherer Leuchtkraft der geeignete Brenner der 2° Brenner ist, sobald er die Farbe der Normalkerze erreicht. Nachdem es in Deutschland jeder Gasanstalt freisteht, den geeigneten Brenner sich zu wählen, ist für uns Alles erledigt, und die Acten unserer früheren Lichtmesscommission gewähren völligen Aufschluss über alle bezüglichen Fragen betreffs der contractlichen Leuchtkraft unserer Gasbeleuchtung.

Ganz anders liegt die Frage, wenn die jetzt so beliebten Intensivbrenner, welche nach unten brennen, photometrisch gemessen werden sollen im Zustande des Gebrauchs, und es ist dringend nöthig, ein legales Verfahren hierfür festzustellen. Einen wesentlichen Fortschritt hierfür bildet Mr. Dibdin's Radialphotometer, über welches derselbe Mittheilung in der chemischen Gesellschaft zu London gemacht hat, welche mir Herr Dr. Loewenherz mitgetheilt hat mit dem Ersuchen, dies Verfahren für die von mir gefertigten Controlphotometer in Anwendung zu bringen. Die darauf bezüglichen Aenderungen an unseren bisherigen Photometern habe ich gestern der Kerzen-Commission vorgestellt und übergebe hiermit Zeichnung und Construction unserem Vereine mit dem Wunsche, dass überall die invertirten Brenner nach dieser Methode gemessen werden[1]). Es bedarf hierzu nur, dass die invertirte Lampe 50 Zoll engl., gleich der Hälfte der Länge des Photometers, über dem Nullpunkt des Photometers aufgestellt wird. Die hintere Scala für zwei Lichtquellen in der bestimmten

[1]) Wir kommen auf die Dibdin'sche Methode der Lichtmessung ausführlicher zurück. D. Red.

Digitized by Google

Entfernung von 100 Zoll engl. nach Alex. Wright in London gibt genau den Winkel von 45°, wenn das Diaphragma genau auf der Mitte = 1 steht. Für die äussersten Grenzen, wo die Zahl 36 steht, ist das Verhältniss der Längen wie 6 : 1 und der Winkel daher nahezu 30°. Die Entfernung von $^{100}/_{7}$ Zoll = 14,3 Zoll engl. ist die Entfernung für die mit dem Diaphragma zugleich bewegte Scala nach Bunsen, welche den Vortheil gewährt einer stets gleichbeleuchteten Fläche, für welche das Auge des Beobachters sehr empfindlich wird, wenn für diese Helligkeit die geeignete Transparenz des Diaphragmas ermittelt ist. Die Entfernung der invertirten Lichtquelle vom Schirm in der Stellung, wo 36 steht, beträgt die doppelte Länge der verticalen Entfernung von 50 Zoll engl.; um daher beide Lichtwirkungen mit der Einheit zu messen, muss auch diese Länge auf die Hälfte, mithin auf 7,15 Zoll engl., gemessen werden, wodurch der Werth der Lichteinheit auf 4 erhöht wird. In der Stellung unter 45° entspricht die Entfernung der invertirten Flamme $50 \times \sqrt{2}$, und es muss in dieser Stellung die Entfernung der Maasseinheit kleiner werden im Verhältniss zu $\sqrt{2}$ also ca. 10 Zoll betragen, und der Werth der Lichteinheit beträgt dann 2. Bei den in England üblichen Photometern beträgt die Entfernung des Schirms von der Kerze zwischen 7 und 14 Zoll, und es arbeitet daher dieses neue Photometer genau in den üblichen Grenzen. Hiernach kann für jeden der Winkel, der den auf der hinteren Scala aufgetragenen Werthen entspricht, eine Scala auf dem beweglichen Schlitten angebracht werden, welche dem zugehörigen Winkel entspricht, und aus der vorderen Scala die Lichtwirkung abgelesen werden, welche mit dem Werthe der Normalkerze zu multipliciren ist. Stand z. B. unter 45° gemessen die vordere Scala mit dem Diaphragma auf 12, und der Werth der Kerze in 19 Zoll Entfernung betrug 4, so muss die Lichtwirkung der invertirten Wenham-Lampe 48 Kerzen betragen haben. Diese Lichtwirkung nahm zu bis auf 60 Kerzen vertical gemessen, während bei 30° gemessen dieselbe nahezu dasselbe Resultat von 48 Kerzen ergab, weil in diesen beiden Stellungen der reflectirende Schirm von keiner Bedeutung ist. Die Wirkung der reflectirenden Schirme, wie sie das Licht zerstreuen, ist unbekannt, und daher entspringt die grosse Verschiedenheit über die Angabe der Leuchtkraft dieser Lampen, welche nach Prof. Leonh. Weber's Angaben, gemessen mit dessen wissenschaftlichem Universalphotometer, die dreifache Helligkeit ergab für vertical gemessenes Licht gegen das von 45°. Obiger Brenner von der Grösse No. 2 verbrauchte 250 l, ergab mithin das Licht von einer Kerze mit 4,0 l oder unter 45° gemessen von 4,8 l pro Kerze, ein gewiss ausgezeichnetes Resultat, welches die grosse Beliebtheit dieser Lampen rechtfertigt.

Je grösser die Lichtquellen werden, um so mehr bedarf es der annähernden Farbengleichheit der zu vergleichenden Lichtquellen. Da nun die Leuchtkraft des gewöhnlichen Steinkohlengases wesentlich dem Benzin- und Naphtalingehalt entspricht, so ist die Benzin- oder Pentanflamme viel ähnlicher dieser Gasflamme in Farbe als die Amylacetatflamme, welche mehr den Cannelgasen entspricht, und es erscheint daher gerecht, jeder Gasanstalt zu erlauben, mit der Benzin- oder Pentanflamme oder der Amylacetatlampe zu arbeiten, um die möglichste Uebereinstimmung in der Färbung der zu vergleichenden Brenner zu erhalten. Nach allen meinen Versuchen ist die Amylacetatlampe bei 45 mm Höhe brennend gleichwerthig der englischen Spermacetikerze von 45 mm Höhe bei kurzem Dochtstande. Ich empfehle daher allen Freunden der Amylacetatlampe, diese Flammenhöhe zu Grunde zu legen. Das Verhältniss derselben, wenn 40 mm brennend, zu der mit 45 mm brennend, beträgt nach meinen Messungen 100 zu 115. Dasselbe Verhältniss fand auch unser Ehrenmitglied S. Schiele. Nach dem Berichte von W. Sugg in London (Märzheft 1885 des Gasjournals in London) wird anerkannt, dass die durchschnittliche Leuchtkraft einer Spermacetikerze von 120 Troy-Grains Verbrauch pro Stunde sehr verschieden sein kann, wenn in dem Dochte zufällig ein Hinderniss seiner Verbrennung stattfindet, und das Bestreben der Fabrikanten von reinen Spermacetikerzen ist darauf gerichtet, den Docht in der Flamme zum Verbrennen zu bringen, wie dies bei jeder guten Stearin- oder Paraffinkerze der Fall ist. Sobald dies erreicht ist, wird die bisherige in England übliche Bestimmung, dass man

die Normalkerze nicht berühren soll, unmöglich zu halten, weil dann zwei Sorten reiner Spermacetikerzen existiren, welche für den vorgeschriebenen Verbrauch von 120 Troy-Grains ganz verschiedene Resultate ergeben und es unlegal erscheinen muss, mit einer Kerze zu messen, welche durch Zufall verhindert ist, regelrecht zu brennen. Dem Vorsteher der Lichtprüfungsstellen in London ist aber das Recht verliehen, einzuschreiten, wo eine verständigere Benutzung der legalen Lichteinheit möglich ist, und diese so lange erstrebte internationale Lichteinheit ist in der Spermacetikerze vorhanden, sobald man dieselbe mit vollem Verständniss eines Maasses benutzt. Zu diesem Zwecke reise ich nach Schluss unserer Verhandlungen nach London zu dem Vorsteher der Lichtprüfungsstellen der Stadt London, um denselben zu bitten, seinen Einfluss geltend zu machen, die nachstehenden Resolutionen in legaler Weise zu befürworten.

1. Die Lichteinheit ist die einer Spermacetikerze brennend zwei Troygrains pro Minute. (Die Feststellung des Verbrauchs einer Normalkerze und der dazu gehörigen Flammenhöhe bei kurzem Docht erfolgt durch das Kerzenareometer oder eine chemische Waage. Die Kerze darf dabei nicht berührt werden. Vor Beginn der Messung muss die Kerze durch Putzen des Dochtes auf eine geringere Höhe als 45 mm gebracht werden.)
2. Diese Lichteinheit wird zu jeder Zeit wiedergefunden, sobald die Kerze die Höhe von 45 mm erreicht hat und der Docht in der Flamme steht.
3. Diese Lichteinheit festzuhalten für die Dauer des Versuchs dient Mr. Lowe's Jet-Photometer und zwar für gewöhnliches Gas der 1° Brenner von 1½ mm Durchmesser und 63 mm Höhe, für Gas aus gleichen Theilen Cannel- und Steinkohlen von 45 mm und für Oelgas bis 36 mm, je nach Wahl der Gasanstalten, wobei die Färbung des Gasbrenners gleich sein muss mit der Lichteinheit.
4. Die Vermehrung der Lichteinheit auf 10 bis 16 Kerzen erfolgt durch einen Argandbrenner mit regulirbarem Luftzutritt im Innern der Flamme, bis die Farbe mit dem zu vergleichendem Lichte so viel als möglich übereinstimmt, wie dies in S. Elster's Photometerbrenner für die Gaswerke der Stadt Berlin seit 25 Jahren üblich ist.

Herr Kümmel (Altona): Meine Herren! Die Anregung, welche Herr Krüss gegeben hat, ist eine in mancher Weise ausserordentlich schätzenswerthe. Ich erinnere daran, dass wir lange Jahre eine Commission hatten, die darüber verhandelte, in welcher Weise photometrische Messungen ausgeführt werden sollten. Die Commission hat seinerzeit im Jahre 1872 eine Anzahl von Thesen [1]) vorgelegt und auf Grund dieser Thesen haben wir während der letztverflossenen 15 Jahre in der grossen Hauptsache unsere photometrischen Versuche ausgeführt. Zu der Zeit existirte nichts weiter als der gewöhnliche Argandbrenner, also ein Gasbrenner, dessen Kerzenstärke eine verhältnissmässig geringe war. Von elektrischem Licht war noch gar keine Rede, es handelte sich lediglich darum, wie man das Gaslicht zu gewöhnlichen Verbrauchszwecken messen könnte, und die Commission konnte selbstverständlich nichts anderes feststellen, als was zu der Zeit richtig und allgemein gebräuchlich war. Wir haben jetzt wesentliche Fortschritte gemacht, und die Anregung des Herrn Krüss ist gewiss eine in höchstem Grade dankenswerthe und berechtigte. Wir sollten diejenigen Feststellungen, die wir 1872 gemacht haben, noch einmal ernstlich revidiren. Wir würden finden, dass wir eine ganze Menge von Bestimmungen für veraltet erklären, dass wir manche Dinge reformiren müssen, die für die heutigen Verhältnisse nicht mehr passend sind. Wir haben gestern, — im Schweisse unseres Angesichts kann ich sagen — sieben Stunden gearbeitet. Wären wir nicht wirklich bis zur Ermüdung mit nebensächlichen Dingen aufgehalten worden, so würden wir gewiss auch mit derselben Anregung gekommen sein, wie sie Herr Dr. Krüss uns gebracht hat. Ich möchte dringend empfehlen, im Anschluss an den Vortrag der Kerzencommission, die Ihnen morgen bestimmte Anträge stellen wird bezüglich der Weiterarbeit

[1]) Vgl. d. Journ. 1887 S. 377 ff. D. Red.

Digitized by Google

mit der neuen Einheit, der Amylacetatlampe: dieser Kerzencommission auch die von Herrn Krüss angeregten, ganz besonders aber die von Herrn Elster angeregten ausserordentlich interessanten Fragen, die thatsächlich in einer solchen Versammlung unvorbereitet gar nicht erledigt werden können, zu überweisen mit dem Auftrage, im nächsten Jahre, den Anträgen entsprechend, die die Kerzencommission Ihnen übermorgen unterbreiten wird, also nicht nur die Lampen und Lichteinheiten zu prüfen, sondern auch die photometrischen Methoden und die Bestimmungen des Jahres 1872 einer Revision zu unterziehen und über diese Dinge, bei denen selbstverständlich auch dieses, meiner Meinung nach ausserordentlich interessante Photometer von Herrn Elster eingehend geprüft werden soll, in der nächsten Versammlung wenn möglich zu referiren und Anträge zu stellen. Ich glaube, weiter können wir heute nichts thun.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

E. Wasser als Krankheitsursache.

1. Statistisch-epidemiologische Grundlagen.

Seit den ältesten Zeiten besteht die Vorstellung, dass der Genuss von schlechtem Wasser Krankheiten veranlassen kann, und man begegnet schon sehr früh Vorstellungen, welche diesen Zusammenhang in ein naturphilosophisches Gewand kleideten, welches uns jetzt kaum noch fremdartig anmuthet. Ueber den Wasserflächen der stagnirenden Wasser, welche man für besonders gefährlich hielt, sah man Fliegen sich aufhalten, von denen einige sehr lästig oder giftig waren. Von dieser Erfahrungsthatsache ausgehend wurde bei verschiedenen Völkern die Vorstellung entwickelt, dass, wenn es bei den sichtbaren Formen nur eben noch sichtbare gefährliche gibt, es auch ebenso gut noch kleinere, dem blossen Auge nicht mehr sichtbare Formen von noch weiter gehender Gefährlichkeit geben könne. Diese nicht sichtbaren Giftfliegen erhielten auch ihren besonderen Schutzpatron in Beelzebub, dem Herren der unsichtbaren Fliegen. — Wir haben in diesen uralten Vorstellungen das erste Dämmern der Lehre von Mikroorganismen als Ursache gefährlicher Krankheiten und von Anfang an in einer Verbindung mit der Infectionsmöglichkeit durch schlechtes Wasser. Dass daneben noch Vergiftungen des Wassers eine Rolle spielen, ist zu bekannt, als dass ich auf diese Seite noch einzugehen nöthig hätte.

Bei einigen Culturvölkern des Alterthums hatte man aber auch schon die praktische Probe auf das Exempel gemacht, indem man Wasserleitungen anlegte, deren wohlthätiger Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse nicht zu verkennen war. In Rom finden wir die ersten Aquaeducte einem wirklichen Bedürfnisse entsprechend eingeführt, später dagegen wurden viele Aquaeducte von Staatsmännern und Feldherren weniger aus Erkenntniss der Bedürfnisse der Gesundheitspflege erbaut, als vielmehr zur Erhöhung der Popularität. Aber schon diese Möglichkeit, dass man im alten Rom mit Einrichtungen sich Popularität erhalten oder erwerben konnte, welche wir heutigen Tages nur aus hygienischen Gründen, oft unter Verzicht auf Popularität und unter Aufopferung etwaiger anderweitig erworbener Popularität, durchzuführen gewohnt sind, setzt voraus, dass man sich der Vortheile derartiger Einrichtungen im ganzen Volke bewusst war und sie als etwas Selbstverständliches betrachtete.

So günstig liegen für uns die Dinge nicht. Von dem leisen Dämmern der Annahme, dass einer bestehenden Wasserversorgung Mängel anhaften, bis zur Einführung einer centralen Wasserleitung ist bei uns meist ein weiter Weg, dessen Bewältigung viel, viel Zeit zu kosten pflegt. In den Motiven zur Verurtheilung vorhandener und den Motiven zur Ein-

führung einer anderen Wasserversorgung herrschen die grössten Meinungsverschiedenheiten. Während eine grosse Zahl von Hygienikern durch derartige Maassnahmen hofft, direct gesundheitswidrige Verhältnisse zu bekämpfen und einigen Infectionskrankheiten entgegenzutreten, leugnet die Pettenkofer'sche Schule geradezu die Möglichkeit, dass Infectionskrankheiten durch den Genuss von Trinkwasser entstehen, und fordert gutes Trinkwasser mehr aus ästhetischen Gründen.

Beide Richtungen ziehen die Statistik zu Rathe, beide Richtungen sind mit Verwendung desselben Zahlenmaterials oft zu ganz entgegengesetzten Ansichten gekommen. Bei dieser Sachlage ist eine unbefangene Prüfung recht schwierig. Doch will ich versuchen, unter Verwendung der verschiedensten Forschungsrichtungen einige wichtigere Punkte zu erörtern, wobei ich besondere Rücksicht aber nur auf Angaben über den Zusammenhang der Wasserversorgung mit dem Bestehen und Verbreiten von Cholera und Abdominaltyphus nehmen kann.

Am schwierigsten gestaltet sich die Verwerthung der Statistik, weil das Zahlenmaterial mit vielen Unklarheiten im Einzelnen behaftet ist und weil nicht immer wirklich Vergleichbares zum Vergleiche vorhanden ist. Von vielen Städten besteht eine leidliche Mortalitätsstatistik schon lange, von einzelnen Städten sind zuverlässige Angaben über die Wasserversorgung vorhanden, von anderen über Kanalisation etc. Aber wenn man mit solchem Material etwas anfangen will, ist es durchaus nöthig, dass man sämmtliche hierher gehörige Daten von einer grösseren Zahl von Städten besitzt, und dass dieses Material für lange Zeiträume vorhanden ist. Von einer solchen Statistik ist aber bis jetzt gar keine Rede, so dass die Sicherheit der Schlüsse aus dem dürftigen Material um so merkwürdiger berühren muss, als die Statistik ihrer Natur nach überhaupt nur Hinweise geben kann, dass etwas »faul« ist, während die directe Erkennung der wirklichen Ursachen wesentlich einem anderen Gebiete, der Experimentalhygiene und Aethiologie zufällt.

Die Zusammenstellungen von E. Grahn[1]) und P. Baron[2]) haben das Material für deutsche Städte schon etwas gesichtet, und es geht aus demselben deutlich genug hervor, dass es zur Zeit noch gar nicht möglich ist, genügend grosse Zeiträume zu berücksichtigen. Ich beschränke mich deshalb auf einige Gruppirungen des Materials, bei denen ich die durch weitere private Erkundigungen gesicherten und noch mehr eingeschränkten Daten von Baron zu Grunde lege, und bei denen ich mit diesem Autor nur einen kürzeren Zeitraum ins Auge fasse, welcher wenigstens annähernd die nothwendigen Daten für viele Orte zu verwerthen gestattet.

Typhusmortalität in den Jahren 1877 bis 1885 pro 10000 Einwohner.

I. Städte ohne Kanalisation und Wasserleitung,

in denen während dieses Zeitraumes keine anderweitigen sanitären Verbesserungen durchgeführt wurden.

		Durchschnittsmortalität von 1881 bis 1885	Verhältniss der Mortalität vor 1881 zur Mortalität nach 1881	Differenz
A.	1. Memel	5,41	4,00 : 6,32	+ 2,32
	2. Weissenfels	6,88	6,03 : 7,54	+ 1,51
	3. Brandenburg	5,50	5,20 : 6,25	+ 1,05
	4. Coblenz	3,75	3,40 : 4,10	+ 0,70
	5. Hanau	1,53	1,30 : 1,64	+ 0,34

[1]) Ueber die Wasserversorgung der Städte des Deutschen Reiches mit mehr als 5000 Einwohnern. D. Journ. 1883 S. 522, 1884 S. 693 und 721. Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege Bd. 3 Heft 4.

[2]) Der Einfluss von Wasserleitungen und Tiefkanalisationen auf die Typhusfrequenz in deutschen Städten. Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege 1886 Bd. 5 Heft 10.

Digitized by Google

	Durchschnittsmortalität von 1881 bis 1885	Verhältniss der Mortalität vor 1881 zur Mortalität nach 1881	Differenz
B. 1. Bielefeld	5,53	5,55 : 5,52	— 0,03
2. Hagen	3,79	3,97 : 3,35	— 0,62
3. Oldenburg	5,42	6,22 : 4,78	— 1,44
4. Schwerin	2,55	3,40 : 1,88	— 1,52
5. Wesel	2,92	3,80 : 2,22	— 1,58
6. Landsberg	3,87	4,85 : 3,10	— 1,75
7. Burg	12,42	14,45 : 10,40	— 4,05
8. Viersen	4,43	7,07 : 2,12	— 4,95
9. Insterburg	5,01	8,22 : 2,44	— 5,78
10. Graudenz	16,29	22,15 : 13,87	— 7,28
11. Bunzlau	6,70	9,85 : 2,50	— 7,35
12. Bromberg	11,50	15,70 : 8,14	— 7,56

In fünf von diesen Städten hat demnach der Typhus zugenommen, in zwölf ohne irgend welche Maassnahmen von selbst abgenommen.

II. Städte, welche innerhalb der Jahre 1877 bis 1885 ausgedehnte Wasserleitung eingeführt haben, ohne dass aber sonst etwas hygienisches geändert wurde resp. bei gleichgebliebener Kanalisation, Abfuhr etc.

	Durchschnittsmortalität	Verhältniss der Mortalität vor der Einführung der Wasserleitung zur Mortalität nach Einführung der Wasserleitung	Differenz	Bemerkung
1. Strassburg	3,24	3,30 : 3,23	— 0,07	kanalisirt
2. Baden-Baden	2,39	2,90 : 2,22	— 0,68	kanalisirt
3. Cannstadt	1,98	2,32 : 1,50	— 0,82	kanalisirt
4. Quedlinburg	4,41	5,00 : 3,98	— 1,02	nicht kanalisirt
5. Halberstadt	5,33	5,82 : 4,75	— 1,07	nicht kanalisirt
6. Aachen	3,88	4,90 : 3,37	— 1,53	kanalisirt
7. Bayreuth	2,48	3,37 : 1,76	— 1,61	kanalisirt
8. Solingen	6,63	6,72 : 4,52	— 2,20	nicht kanalisirt
9. Neisse	5,86	6,90 : 4,55	— 2,35	kanalisirt
10. Augsburg	3,02	7,20 : 1,74	— 5,46	kanalisirt

In diesen Städten ist eine Abnahme des Typhoid nach der Einführung der Wasserleitung deutlich. Wie weit aber dieser Einfluss als ein directer anzusprechen ist, bleibt ganz unklar, da in den sub I B aufgeführten Städten gleichfalls eine Abnahme der Mortalität eintrat.

III. Wenn wir nun Städte betrachten, in welchen die Wasserversorgung nicht oder nicht wesentlich geändert wurde, bei denen aber zwischen 1877 und 1885 in der Kanalisation wesentliche Aenderungen eingeführt wurden, so finden wir:

	1877 bis 1881		1881 bis 1885	Differenz
A. 1. Dortmund . . .	8,34	:	5,15	— 3,19
2. Lübeck	3,84	:	1,37	— 2,47
3. Frankfurt a. d. O.	4,28	:	2,00	— 2,28
4. Potsdam	5,42	:	3,30	— 2,12
5. Reutlingen . . .	4,86	:	2,92	— 1,94
6. Minden	3,12	:	1,47	— 1,65
7. Bayreuth	3,16	:	1,62	— 1,54
8. Hamm	6,02	:	4,50	— 1,52
9. Königsberg . . .	6,46	:	5,07	— 1,39

	1877 bis 1881		1881 bis 1885	Differenz
10. Gotha	3,76	:	2,42	— 1,34
11. Erfurt	3,36	:	2,10	— 1,26
12. Mainz	4,26	:	3,32	— 0,94
13. Duisburg	4,68	:	3,80	— 0,88
14. Heidelberg . . .	3,66	:	2,95	— 0,71
15. Karlsruhe . . .	2,22	:	1,85	— 0,37
16. Krefeld	2,58	:	2,37	— 0,21
B. 1. Düsseldorf . . .	2,98	:	3,37	+ 0,39
2. Esslingen . . .	1,16	:	2,22	+ 1,06
3. Erlangen	0,29	:	1,57	+ 1,25
4. Kiel	1,70	:	3,52	+ 1,82
5. Glogau	3,22	:	6,67	+ 3,45

Mit Einführung der Kanalisation hat nach dieser Zusammenstellung in 16 Städten eine Abnahme, in fünf Städten eine Zunahme der Mortalität an Abdominaltyphus stattgefunden.

Ich habe mir das Material noch anderweitig gruppirt, indem ich z. B. die Städte mit Wasserleitung vor 1877 und die Städte ohne Wasserleitung neben einander stellte und dabei besondere Untergruppen bildete mit den Städten, welche nicht kanalisirt, wenig kanalisirt oder gut und vollständig kanalisirt sind. Aehnliche Gruppen bildete ich ferner mit Städten, welche vor 1877 kanalisirt waren, und solchen, welche nicht kanalisirt sind, wobei der Mangel einer centralen Wasserleitung, die unvollständige Wasserversorgung und die vollständig durchgeführte centrale Wasserversorgung zur Bildung von Untergruppen dienten. Aber auch hiermit konnte ich keinerlei eindeutige Resultate erhalten. Nur in Bezug auf die Gesammtmortalität kommen vielleicht einige Städte mit durchgeführter Kanalisation etwas besser weg als die übrigen, ohne Rücksicht auf die sonstigen hygienischen Einrichtungen.

Mit dieser statistischen Betrachtungsweise ist wegen der viel zu kurzen Zeiträume noch wenig anzufangen. Die Gesammtheit der hygienischen Verbesserungen hat die Mortalität des Typhoid gegen früher bedeutend herabgesetzt. Aber dass eine dieser Maassnahmen allein, wie Wasserversorgung, Kanalisation, diesen Effect gehabt habe, ist nicht als durchgreifende Erfahrung beweisbar. Damit werden die Schlüsse des »post hoc ergo propter hoc« in ihrer prätendirten Allgemeingültigkeit für Wasserversorgung oder Kanalisation sehr erschüttert, und die Frage tritt als berechtigt hervor, ob nicht je nach den örtlichen Verhältnissen an einem Orte die Kanalisation mit ihren Folgen für die Entwässerung und Reinigung des Untergrundes, an einem anderen Orte die centrale Wasserversorgung, an einem anderen Orte vielleicht anderweitige prophylactische Maassnahmen zur Verminderung der Typhoid-Mortalität das Wichtigste sind.

Nach der letzten Richtung möchte ich nun bemerken, dass die bessere Diagnose, die Anzeigepflicht und die hiermit Hand in Hand gehende bessere Behandlung, bessere Beaufsichtigung und Isolirung der Kranken von den Gesunden wohl unverkennbaren Einfluss haben. Die durch vorausgegangene Epidemien bewirkte Durchseuchung und dadurch erworbene Immunität einer grösseren Zahl von Individuen führt bei sonst gleich bleibenden Verhältnissen eine natürliche Abnahme der Erkrankungen und später nach Verlust der so erworbenen Immunität wieder eine Zunahme derselben herbei, so dass ein Auf- und Abwogen der Mortalität auf diesem Wege zu Stande kommt, wie es hin und wieder Städte zeigen, deren sanitäre Einrichtungen längere Zeit keine durchgreifenden Veränderungen erfahren haben. Wie weit auf derartige Schwankungen noch ferner Schwankungen im Grade der Virulenz der Infectionserreger Einfluss haben können, entzieht sich noch unseren Beweiserhebungen.

Digitized by Google

Alle diese Einflüsse betreffen aber mehr oder weniger die ganzen Länder, so dass daneben der Einfluss besonderer, durchgreifender Maassnahmen in den einzelnen Städten immer noch sich geltend machen muss.

In Hamburg besteht seit 1849 eine centrale Wasserversorgung, welche das Wasser der Elbe noch im Bereiche der Stadt und der Fluthbewegung entnimmt und nicht durch Filteranlagen geschützt ist. Die Anlage war bereits nach wenigen Jahren derart über die ganze Stadt ausgedehnt, dass Hamburg als eine gleichmässig mit Wasser versorgte Stadt angesehen werden konnte. Im Laufe der Jahre wurde dieser Versorgungsmodus immer mehr verbessert. Die Bezirke links der Elbe haben erst seit 1885 Theil an der Wasserleitung, während sie bis dahin mit Wasser aus dem Altonaer Wasserwerk versorgt wurden, welches in Behältern hinüber transportirt wurde.

Im Jahre 1876 hatten nun Kraus und Virchow besonders hervorgehoben, dass trotz der fast gleichmässig durchgeführten Wasserleitung der Typhus sich in den einzelnen Stadtbezirken sehr ungleich verhielt, dass die Typhusmortalität in den nicht besielten Bezirken am grössten, in den theilweise besielten Bezirken geringer und in der vollständig besielten Innenstadt am geringsten war. Nach diesen Erfahrungen schien Hamburg glänzend zu beweisen, — auch Sander vertrat diesen Standpunkt — dass die Wasserversorgung in Hamburg für die Verbreitung des Typhus ganz gleichgültig, dass selbst das unfiltrirte, mit den Abwassern der Stadt selbst verunreinigte Elbewasser ganz irrelevant war, dass dagegen die Kanalisation directen Einfluss auf das Abnehmen der Typhusmortalität hatte.

Wie stellt sich nun die Sache nach 1876? M. Simmonds hat hierüber berichtet[1]). Ausser dieser Mittheilung verdanke ich Herrn Simmonds für Hamburg und Herrn Wallichs für das benachbarte Altona werthvolle Mittheilungen, für welche ich auch an dieser Stelle den beiden Herren meinen Dank ausspreche.

Es erkrankten in Hamburg an Abdominaltyphus:

1877	763 = 19	von 10000 Lebenden	1882	676 = 15	von 10000 Lebenden
1878	1098 = 27	» 10000 »	1883	803 = 17	» 10000 »
1879	598 = 14	» 10000 »	1884	1255 = 26	» 10000 »
1880	683 = 16	» 10000 »	1885	2415 = 48	» 10000 »
1881	834 = 18	» 10000 »	1886	3889 = 75	» 10000 »

Bei der Unsicherheit der Anmeldungen und der darauf gebauten Schlüsse gibt die Mortalität weiteren Anhalt.

Es starben von 10000 Einwohnern an Typhus:

1877	3,0	1878	3,9	1879	2,5	1880	2,6	1881	3,0
1882	2,7	1883	2,5	1884	2,6	1885	4,2	1886	7,1

Von 1877 bis 1885 starben pro Jahr von 10000 Einwohnern 3,0, also immerhin noch weniger als in Magdeburg, mit 10,94 pro 10000, welches eine Wasserleitung besitzt, welche die speciellen Nachtheile der Hamburger nicht bietet. Während von 1877 ab die Wasserversorgung Hamburgs als eine abgeschlossene betrachtet werden kann, wurde die Kanalisation noch successive weiter ausgeführt, aber es zeigt sich seit 1877 zunächst nur ein unbedeutendes Schwanken und geringes Sinken der Mortalität und von 1885 ab wieder trotz der immer mehr sich verbessernden Kanalisation ein Ansteigen, so dass man 1885 und 1886 in Hamburg von einem epidemischen Auftreten des Typhus sprechen konnte.

Die in den einzelnen Bezirken am Typhus von 10000 Lebenden Erkrankten (die Mortalität war nicht für die einzelnen Bezirke zu erhalten) sind aus der Tabelle auf folgender Seite zu ersehen.

Im Innern der Stadt schien der früher gefundene günstige Einfluss sich zunächst noch weiter geltend zu machen und ein Minimum an Erkrankungen herbeizuführen, bis 1884 wieder trotz dieses Factors ein Ansteigen erfolgte. Die Vorstädte, welche 1877 besielt wurden, ver-

[1]) Deutsche Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1886 Bd. 18 S. 537.

hielten sich fast wie die schon vorher besielte Innenstadt, zeigten erst eine deutliche Abnahme, dann 1885 wieder starke Zunahme. Die Vororte, welche 1880/81 besielt wurden, zeigten vor der Besielung ein rapides Abfallen, seit der Besielung aber ein langsames, und seit 1885 ein starkes Ansteigen. Die ganz unbesielten Bezirke endlich, welche allerdings die höchsten relativen Erkrankungsziffern aufweisen, zeigen successive eine Abnahme, bis 1883/84 ein niederster, aber im Verhältniss zu den andern Stadtbezirken immer noch hoher Stand erreicht wurde. Bis zu dieser Zeit hatten diese Bezirke ihr Wasser aus der mit Filteranlagen versehenen Wasserleitung von Altona bezogen, während sie seit 1885 an die keine Filter führende Hamburger Leitung angeschlossen sind. Seit 1885 ist wieder ein Ansteigen der Typhuserkrankungen zu notiren.

	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
1. Innere Stadt 1876 vollständig kanalisirt . . .	24	26	26	16	16	16	13	15	26	51	93
2. Vororte, welche 1877 besielt wurden	30	33	32	16	17	14	10	13	14	34	56
3. Vororte, welche 1880 und 1881 besielt wurden . . .	35	19	29	11	7	16	11	17	22	35	48
4. Unbesielte Bezirke am linken Elbufer	100	98	77	80	43	60	49	38	42	44	64

Bei der grossen Complicirtheit der Verhältnisse ist ein absolut sicherer Schluss kaum zu ziehen. Aber dass der Einfluss der Kanalisation früher im Interesse der Bodentheorie viel zu einseitig aufgefasst wurde, scheint mir mit Simmonds sicher. Das natürliche Verhalten der einzelnen Bezirke schwankt an sich schon beträchtlich ohne, mit und trotz der Kanalisation, und für diese Verhältnisse fehlt ein tertium comparationis. Bald ist bei den mittleren Erkrankungszahlen bis zu ca. 35 von 10000 der besielte, bald der unbesielte Bezirk im Vortheil, und die unbesielten Bezirke links der Elbe sind auch nach allen andern Richtungen die hygienisch ungünstigsten. Aber gegenüber den in früheren Jahrzehnten bestandenen Ziffern ist ein günstiger Einfluss der Kanalisation auch wieder für das gesammte Stadtgebiet so evident, weil von sämmtlichen hygienischen Maassnahmen dieser der einzige allgemein durchgreifende war, während die andern Maassnahmen bereits durchgeführt waren oder nicht so allgemein gültig waren. Untersucht man aber die Einflüsse, welche in Hamburg seit 1884/85 so durchgreifend waren, dass sie den günstigen Einfluss aller andern Einrichtungen paralysirten oder sogar ins Gegentheil umkehrten, so bleiben nur die kolossalen baulichen Umänderungen, welche durch den Eintritt Hamburgs in den Zollverein nothwendig und in den letzten Jahren in Angriff genommen wurden. Diese Anlagen werden aber sämmtlich in der Nähe der Schöpfstellen der Wasserleitung am Elbufer ausgeführt, so dass dem Wasser der Elbe noch bedeutend grössere Verunreinigungen zugeführt wurden als sonst, und darunter bei den Durchstichen durch bewohnte Bezirke Verunreinigungen von Seiten stark bevölkerter Bezirke. Mit diesen Bauten wurden dem Elbwasser bedeutende Verunreinigungen, zum Theil von der verdächtigsten Herkunft zugeführt, welche in Folge der Fluthbewegung fast direct in die Wasserleitung gelangen mussten.

Ist diese Annahme begründet, so mussten auch die Theile links der Elbe mit Einführung der Hamburger Wasserleitung seit 1885 wieder eine Zunahme an Typhuserkrankungen zeigen. Dies war der Fall. Weiter spricht hierfür, dass von den Nachbarorten Wandsbeck, welches kein Elbwasser bezieht, sondern noch die alte Brunnenversorgung besitzt, die Verhältnisse in Bezug auf Typhus sich bis jetzt nicht geändert haben, während Altona seit 1885/86 gleichfalls eine Zunahme aufzuweisen hat. Altona bezieht sein Wasser aus der Elbe, 11 km unterhalb der Stadt, besitzt aber Filter, welche nach den mir gemachten Angaben von Wallichs und Pfuhl das Wasser ebenso gut reinigen wie die Filteranlagen in Berlin. Das an der Entnahmestelle schon verdünnte Schmutzwasser der Elbe enthält nach der Filtration in 100000 Theilen kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, 0 bis 0,25 Salpetersäure, 18 bis 27 Abdampfrückstand, 4,30 bis 4,80 organische Substanz. Die Kanalisation ist beständig

Digitized by Google

verbessert und weiter ausgedehnt worden und lässt Altona zu den vollständig kanalisirten Städten rechnen. In Altona hatte in den letzten Jahrzehnten die Typhusmortalität gleichfalls successive abgenommen, begann aber 1885/86 wieder etwas zu steigen:

		Am Typhus starben im Ganzen	von 10000 Lebenden starben
1869	Altona mit Ottensen	84	10,4
1870	» » »	74	9
1871	» » »	100	12,0
1872	Altona allein	53	7
1873	» »	57	7,2
1874	» »	51	6,3
1875	» »	58	7
1876	» »	34	4
1877	» »	31	3,5
1878	» »	30	3,3
1879	» »	23	2,5
1880	» »	36	4
1881	» »	32	3,5
1882	» »	11	1,2
1883	» »	17	1,8
1884	» »	33	3,4
1885	» »	34	3,2
1886	» »	63	5,9

Auch hier scheint, ähnlich wie bei der Innenstadt von Hamburg, der Einfluss der Kanalisation auf die Abnahme im Allgemeinen das am meisten Bestimmende, da die Mortalität successive mit der Kanalisation abnahm, während das 1857 bis 1859 erbaute, 1872 bis 1874 um das doppelte vergrösserte Wasserwerk zunächst keinen so auffallenden Einfluss zeigte, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass bei der grösseren Abnahme der Typhussterblichkeit seit 1874 auch die ganz durchgeführte centrale Wasserversorgung von Bedeutung war. Da aber die Kanalisation sich nicht änderte, die andern socialen Verhältnisse auch dieselben blieben, ist mindestens doch der Verdacht berechtigt, dass auch hier ein Einfluss der baulichen Umwälzungen Hamburgs vorliegt, welcher sich bei Hamburg direct und durch die Fluth, bei Altona durch Ebbe und Fluth, wenn auch in Folge der Strömung und grossen Wassermassen der Elbe in stärkerer Verdünnung, auf die Wasserleitung bemerkbar machte.

Das Beispiel von Hamburg-Altona habe ich gewählt, weil es so eclatant zeigt, dass Schlüsse des post hoc ergo propter hoc nicht nur dann misslich sind, wenn sie für Wasserversorgung und deren Zusammenhang mit Infectionskrankheiten geltend gemacht werden, sondern ebenso gut einseitig sein können, wenn sie ohne Beachtung aller andern Momente für die Kanalisation und ihren Einfluss auf Bodenkrankheiten geltend gemacht werden. In dem vorliegenden Beispiele scheint im Grossen und Ganzen von sämmtlichen allgemein durchgreifenden hygienischen Factoren die Kanalisation den bei weitem grösseren Einfluss auf die successive Verbesserung der hygienischen Verhältnisse gehabt und verbessernd gewirkt zu haben, trotzdem die Herkunft des Wassers immer eine verdächtige war. Aber die Summirung vieler ungünstiger Factoren lehrt, dass man den Einfluss des Wassers doch nicht ohne weiteres ignoriren darf, nur weil dies sich zu andern Zeiten oder an andern Orten nicht in dieser Weise zeigt.

In der Stadt Calcutta waren 1868 2270, 1869 3582 Todesfälle an Cholera vorgekommen. Im Jahre 1870 wurde die centrale Wasserleitung eröffnet und der Stadt das filtrirte Wasser des Hooghly zugeführt. In diesem Jahre kamen nur 1558 und 1871 sogar nur 796 Todes-

fälle an Cholera vor. Dieses günstige Verhältniss blieb etwa 10 Jahre. Seit 1881 macht sich wieder eine Steigung bemerkbar[1]) und zwar

1881	im	Ganzen	1693	Todesfälle	= 39	pro	10000	Einwohner
1882	»	»	2240	»	= 51	»	»	»
1883	»	»	2037	»	= 47	»	»	»

Im Jahre 1884 stieg die Zahl der Todesfälle sogar über 4000. Aber auch in den Vorstädten, welche die alte schlechte Wasserversorgung beibehalten hatten und welche konstant höhere Zahlen behielten als die mit Wasser versorgte Stadt, machte sich die Steigung bemerkbar:

1881	im	Ganzen	1879	Todesfälle	= 74	pro	10000	Einwohner
1882	»	»	2349	»	= 93	»	»	»
1883	»	»	2177	»	= 86	»	»	»

Cuningham machte bei dieser Gelegenheit besonders darauf aufmerksam, dass die Einführung der centralen Wasserleitung zweifellos einen günstigen Einfluss auf die Herabsetzung der Mortalität an Cholera gehabt habe, wie dies der Vergleich zwischen der Stadt und den Vorstädten sicherstellt. Nur könne diese Reduction nicht direct »durch die Ausschliessung eines specifischen Keimes oder Giftes vom Trinkwasser« verursacht sein, weil nicht nur die Stadt dauernd Cholera behalten habe, sondern auch der Rhytmus der Cholera, die monatlichen Schwankungen genau dieselben geblieben seien wie vor Einführung der Wasserleitung. Als einzige direct nachweisbare Störung der sanitären Einrichtungen wurde bei durchaus tadellos functionirender Wasserleitung im Gegensatze zu Hamburg-Altona, deren Kanalisation dauernd verbessert und gut gehalten worden war, nach Thomas Jones eine fortschreitende Verschlammung der Kanäle erkannt, welche bei der tiefen Lage der Stadt nicht intensiv genug gespült worden waren.

In Berlin wurden nach Virchow 1866 19,9% der mit Wasserleitung versehenen Häuser befallen, während von den übrigen Häusern 27,8% litten, so dass der Einfluss der Leitung nur ein indirecter gewesen sein kann. Für den Abdominaltyphus hat sich für Berlin herausgestellt, dass auch nach Einführung der centralen Wasserversorgung noch wiederholt sogar recht schwere und ausgedehnte Epidemien in einzelnen Stadttheilen sich ereigneten, während nach Durchführung der Kanalisation auch hier sich dauernd günstige Verhältnisse einstellten. Die Gesammtheit der sanitären Verbesserungen hat in Berlin die Sterblichkeit an Typhus herabgesetzt, und am durchgreifendsten hierauf war die Einführung der Kanalisation, während der Einfluss der Wasserleitung mehr zurücktrat, und meist deutlich als ein indirecter sich herausstellte. Fast dasselbe, aber noch greifbarer, ist für Danzig mitgetheilt worden, wo die Einführung der Wasserleitung kaum, die Kanalisation sich dagegen fast mit einem Schlage durch Herabsetzung der Mortalität bemerkbar machte. Basel hat bei mangelhafter Kanalisation seit Einführung einer vorzüglichen Gebirgswasserleitung wiederholt heftige Typhusepidemien gehabt, ohne dass man daran denken konnte, eine Infection der Wasserleitung für diese Epidemien zur Erklärung heranzuziehen.

Sehr deutlich war dies nach den sorgfältigen Untersuchungen von Buhl und Pettenkofer in München, und von Pettenkofer[2]) wird sogar jeder Einfluss der Wasserversorgung der Stadt auf die Typhusmortalität in Abrede gestellt. Im Jahre 1865 wurde die Thalkirchener Leitung in Betrieb gesetzt und dadurch fast die ganze Stadt mit gutem Leitungswasser versehen, und im Winter 1865/66 brach trotzdem eine der heftigsten Typhusepidemien aus, welche München aufzuweisen hat. Durch weitere sanitäre Verbesserungen, besonders in Bezug auf Entfernung der Abfallstoffe, durch Kanalisation, war bereits 1883 die Typhusmortalität von 24 auf 1,4 pro 10000 Einwohner gesunken, als die neue Mangfallthalleitung ins Leben trat, so dass diese nicht die Ursache der Verbesserungen war. Sowohl für die

[1]) J. Cuningham: Die Cholera 1885 S. 79.

[2]) Zeitschr. für Biologie 1874 Bd. 10 S. 439.

Digitized by Google

Verbreitung des Typhus als der Cholera konnte in München sicher gestellt werden, dass niemals die Ausbreitung dieser Krankheiten sich mit einer bestimmten der überhaupt vorhandenen Wasserleitungen deckte, dass dagegen oft in Strassen, deren verschiedene Häuser von verschiedenen Leitungen versehen werden, die Erkrankungen ohne jede Beziehungen zu der Verschiedenheit der Wasserversorgung sich ereigneten.

In jedem der bis jetzt herangezogenen Beispiele war der Einfluss der Wasserleitungen ein besonderer. Dies findet sich auch wieder in Wien[1]) bestätigt. Nach den ausführlichen Sanitätsberichten, Gutachten etc., welche ich zum Theil durch das Entgegenkommen der Wiener Behörden einsehen konnte, konnte Wien bereits vor Einführung der neuen Wasserleitung als eine vollständig kanalisirte Stadt gelten. Die Verbesserungen an der Kanalisation waren wenigstens keine durchgreifenden und die Erweiterung der Anlage betraf vorwiegend einige Vororte. Durch alle vorhandenen hygienischen Einrichtungen hatte auch in Wien bereits die Mortalität und speciell auch die Erkrankungen und die Sterblichkeit am Abdominaltyphus eine Verminderung erfahren. Eine ganz bedeutende Besserung trat jedoch seit Einführung der Hochquellleitung seit dem Jahre 1873 ein.

Es starben in Wien an Typhus in je 7 Jahren:

a) vor Einleitung der Hochquelle:

1887	517
1868	641
1869	733
1870	594
1871	1149
1872	765
1873	742
in Summa	5141

b) nach Einleitung der Hochquelle:

1874	375
1875	502
1876	272
1877	350
1878	201
1879	185
1880	152
in Summa	2037

In den folgenden Jahren starben von der einheimischen Bevölkerung:

1881 113 1882 109 1883 109 1884 69

An Dysenterie starben in Wien in 7 Jahren

a) vor Einleitung der Hochquelle:

1867	97
1868	83
1869	107
1870	104
1871	105
1872	38
1873	53
in Summa	587

b) nach Einleitung der Hochquelle:

1874	32
1875	32
1876	20
1877	17
1878	17
1879	21
1880	11
in Summa	150

Dieser günstige Einfluss kann nur der Wasserleitung zugeschrieben werden, weil diese die allein in Frage kommende durchgreifende sanitäre Maassnahme war. Wie weit der Einfluss sich direkt durch Abhaltung specifischer Keime geltend machte, ist natürlich aus der Statistik nicht zu ersehen. Dieser günstige Einfluss wurde auch von Drasche 1877 nachgewiesen, als plötzlich im Februar eine kleine Typhusepidemie ausbrach. Von 429 Fällen wurde das Verhältniss zur Wasserversorgung der Häuser, in denen die Erkrankungen vorkamen, ermittelt. Es stellte sich dabei heraus, dass von den mit Hochquellleitung versehenen Häusern 2,7, von den mit Hausbrunnen versehenen 3,4 ergriffen waren; dagegen waren

[1]) Berichte über die auf das Kanalisirungswesen der Stadt Wien und auf die Abfuhr der Abfallstoffe bezüglichen Fragen 1882 und Jahresberichte des Wiener-Stadtphysikates.

Digitized by

24,2 % der Häuser befallen, welche mit Donauleitungswasser versehen waren. In Folge Wassermangel war es nämlich nöthig geworden, einzelne Theile des 1., 2., 6. und 9. Bezirkes zeitweilig mit dem Wasser der bereits aufgegebenen Donauleitung zu versehen. In diesem Falle deckte sich demnach Typhusfeld und Wasserfeld ziemlich genau und der günstige Einfluss der Hochquellleitung machte sich auch während der kleinen Epidemie deutlich bemerkbar.

In Wiesbaden waren bis zum Jahre 1870 vorwiegend Hausbrunnen im Gebrauch und daneben bestanden noch einige kleine Wasserleitungen, welche einige öffentliche Brunnen versorgten; 1870 wurde die allgemeine Wasserleitung eingeführt, an welche immer mehr Häuser angeschlossen wurden, so dass jetzt ca. 96 % aller Häuser und Bewohner dieses Wasser benutzen. Wiesbaden hat jahraus jahrein eine Anzahl Typhuserkrankungen aufzuweisen. Soweit die Aufzeichnungen einen Anhalt über die Vertheilung geben, trat der Typhus immer sporadisch über die ganze Stadt zerstreut auf. Er zeigte aber jedesmal, wenn er epidemische Ausbreitung nahm, an diese zerstreuten Fälle anschliessend ein mehr oder weniger deutliches heerdweises Auftreten und besonders oft Lokalisationen an einigen Bachläufen und Mulden. An diesem Verhältniss hat die Einführung der centralen Gebirgswasserleitung nicht das Geringste geändert. Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist, war die Typhusmortalität, von 1869 und 1870 abgesehen, vor der Einführung der Wasserleitung bereits eine geringe geworden. In der Tabelle erfolgte die abgerundete Berechnung auf 10000 Einwohner, soweit es möglich war nach den amtlichen Erhebungen und nach den genaueren Aufzeichnungen über einzelne Epidemien. Bei den besonderen Verkehrsverhältnissen der Stadt sind kleine Fehler kaum zu vermeiden, aber das allgemeine Bild über die Bewegung der Typhusmortalität wird dadurch kaum beeinträchtigt.

	Gesammtsterblichkeit an Typhus	Sterblichkeit pro 10000 Einwohner		Gesammtsterblichkeit an Typhus	Sterblichkeit pro 10000 Einwohner
1839	75	75	1863	11	4
1840	3	3	1864	15	6
1841	18	18	1865	18	7
1842	21	21	1866	14	5
1843	14	13	1867	18	6
1844	21	20	1868	22	7
1845	25	23	1869	56	17
1846	21	19	1870	36	10
1847	8	7	1871	22	6
1848	8	7	1872	11	3
1849	39	30	1873	16	4
1850	50	40	1874	21	5
1851	20	15	1875	21	5
1852	28	20	1876	13	3
1853	14	9	1877	14	3
1854	38	24	1878	16	4
1855	25	15	1879	8	2
1856	4	2	1880	6	1
1857	15	7	1881	11	2
1858	28	14	1882	11	2
1859	36	17	1883	11	2
1860	9	4	1884	9	2
1861	18	8	1885	59	11
1862	13	5	1886	5	1

Digitized by Google

Die Vertheilung der Erkrankungen und Sterbefälle stellte sich:

		I. Quartal	II. Quartal	III. Quartal	IV. Quartal
1885	krank	61	88	845	33
	gestorben . . .	6	1	50	2
1886	krank	12	15	39	45
	gestorben . . .	0	0	2	3

Bei der Epidemie im Sommer 1885 wurde, ehe man überhaupt auch nur das geringste wusste, ehe noch eine einzige Erhebung angestellt war, von Einzelnen mit der grössten Bestimmtheit a priori die Wasserleitung beschuldigt, die Epidemie hervorgerufen zu haben. Die Mehrzahl der Aerzte theilte anfangs diese bequeme Ansicht, weil sie am besten das plötzliche Entstehen und die Verbreitung über die ganze Stadt zu erklären schien. Die Thatsachen, welche durch die Untersuchungen festgestellt wurden, brachten es dann dahin, dass schliesslich bei weitem die Mehrzahl der Aerzte diese Ansicht fallen liess und nur die Autoren dieser Ansicht sie noch festhielten. Bei dieser Epidemie war die Verbreitung über die Stadt gerade so erfolgt wie schon früher fast ausnahmslos bei jeder stärkeren Zunahme und dies schon zu einer Zeit als der behauptete Zusammenhang mit der Infection der Leitung noch nicht stattgefunden haben konnte. Als diese übrigens rein hypothetische Infection hätte stattgefunden haben können, traten, wie auch früher vor dem Vorhandensein der Wasserleitung mehr und mehr Lokalisationen in einzelnen Gruppen und Terrainabschnitten hervor. Der Einfluss der Wasserleitung trat im Verlaufe der Epidemie gerade in dem Maasse zurück, als er sich hätte mehr geltend machen müssen. Die genauesten Erhebungen haben nicht den geringsten Anhalt für die ganz willkürlich behauptete Infection der Leitung ergeben. Der Einfluss der Wasserleitung war deshalb scheinbar vorhanden, weil das Wasser dieser Leitung von 96% aller Einwohner benutzt wird, so dass es ein Kunststück war, Leute zu finden, welche diesem Einflusse nicht ausgesetzt waren. Im Gegensatze zu Zürich litt aber die dichter wohnende Bevölkerung unverhältnissmässig stark, und es waren ausgesprochene Lokalisationen vorhanden. Es waren also gerade, trotz der grossen Ausbreitung, die Momente deutlich, deren Fehlen bei der Epidemie in Zürich 1884 den Verdacht, dass die Brauchwasserleitung den Typhus verbreitet habe, immer mehr bestärkt hatte. Auf die ganz willkürlichen Incubationszeiten, welche man construiren muss, um den Zusammenhang zu erklären, will ich lieber nicht eingehen und nur erwähnen, dass Einleiten und Ausschalten des verdächtigten Theiles der Anlage gar keinen Einfluss auf den Verlauf der Epidemie hatte. Für mich selbst waren auch noch Versuche mitbestimmend über das Verhalten der Typhusbacterien im nicht sterilisirten und sterilisirten Leitungswasser und weiter die Art und die Intensität der Benutzung des Leitungswassers. Alle diese Momente hatten mich persönlich im Verfolge der Untersuchungen in diesem concreten Falle sehr entschieden Stellung nehmen lassen gegen die a priori aufgestellte Ansicht, dass das Wasser der Wiesbadener Leitung von Einfluss auf Entstehen und Verbreitung der Typhusepidemie 1885 gewesen sei. Ich erwähne dies nur, weil ich auf Grund anderweitiger Beobachtungen bei anderen Epidemien und in anderen Orten sehr entschieden der Ansicht bin, dass unter Umständen die Wasserversorgung das bei der Entstehung und Verbreitung von Epidemien wichtigste der örtlichen Momente sein kann.

Aus diesen Angaben über einige Städte ergibt sich für einen nicht Voreingenommenen wohl zweifellos, dass die Abnahme der Mortalität an der zur Beurtheilung dieser Verhältnisse wichtigsten Infectionskrankheiten, Abdominaltyphus bei uns, Cholera in Indien, durch eine Summe hygienischer Verbesserungen erreicht wurde. Das Beispiel von München berechtigt aber durchaus nicht als den allein entscheidenden dieser Factoren die Kanalisation mit ihrer Wirkung auf Reinhaltung des Untergrundes hinzustellen. In der Mehrzahl der Fälle ist dies das wichtigste Moment, in andern Fällen aber spielt zweifellos die bessere Wasserversorgung eine mindestens ebenso grosse und selbst grössere Rolle.

(Fortsetzung folgt.)

Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases.

Von G. Lunge.

(Schluss.)

Nachdem wir nun gesehen haben, dass die blosse Berechnung zur Erklärung des so hohen Temperatureffects des Wassergases nicht ausreicht (denn die Verbrennungstemperatur desselben liegt doch sicher unter der berechneten, also unter 2800°, und bis dahin gestattet uns die Rechnung, aber nicht die Praxis, ganz ebensogut auch bei Leuchtgas oder Generatorgas mit Vorwärmung zu gehen), so werden wir eine andere Erklärung suchen müssen. Diese scheint mir ausschliesslich in dem leicht zu beobachtenden Umstande zu liegen, dass die Flamme des Wassergases eine sehr kleine ist. Die Verbrennung des Wassergases findet viel rascher statt, als die von Leuchtgas oder Generatorgas; der sich kegelförmig zuspitzende Strom von unverbrannten Gasen ist im ersten Falle viel kürzer als im letzteren; die Oberfläche der Flamme ist daher bei Wassergas nur etwa ein Sechstel von derjenigen einer Leuchtgasflamme, welche dieselbe Gasmenge verbraucht; die Ausstrahlung an die Umgebung, durch welche die theoretische Maximaltemperatur so sehr herabgezogen wird, dass man z. B. in der theoretisch 2700° heissen Flamme des Bunsen-Brenners in Wirklichkeit nicht einmal Kupfer schmelzen kann, wird daher beim Wassergas entsprechend geringeren Temperaturverlust verursachen. Man kann mit Wassergas ohne irgend welche Vorwärmung basisches Flusseisen im Tiegel schmelzen und Platin zum Aneinanderkleben bringen. Das bedeutet allerdings eine etwas niedrigere Temperatur als die für kaltes Generatorgas mit kalter Luft berechnete von 1935°, aber hier muss man eben an den grossen Unterschied zwischen berechneter und wirklicher Temperatur denken. Ueberhaupt gibt es wohl wenig unsicherere Grössen, als die durch Rechnung abgeleiteten Flammentemperaturen. Weit brauchbarer sind jedenfalls die von Mallard und Le Chatelier aus Versuchen, allerdings auch nur indirect, aber doch in verlässlicherer Weise, abgeleiteten Zahlen. Hiernach bekommt man als Verbrennungstemperatur bei constantem Druck (also im freien Raum) für Gemisch von

1 Vol.	Wasserstoff	+ 0,5	Vol.	Sauerstoff	3200°
1 »	»	+ 2,4	»	Luft	2000°
1 »	Kohlenoxyd	+ 2,4	»	»	2115°[1])
1 »	Methan	+ 9,6	»	»	1860°

Dies lässt uns verstehen, warum die Flamme des Wasserstoffs zwar nicht heisser als die des reinen Kohlenoxyds ist, aber heisser als die des mit Stickstoff verdünnten Kohlenoxyds, d. h. des Generatorgases sein muss. Indessen sollte die Vorwärmung der Gase bei letzterem den Unterschied leicht ausgleichen, was doch faktisch nicht der Fall ist.

Die Erklärung der höheren Temperatur der Wassergasflamme kann also kaum in der chemischen Zusammensetzung von deren verbrennlichen Bestandtheilen gesucht werden und wird wohl auf die Verzögerung der Verbrennung des Generatorgases durch die von vornherein vorhandene mechanische Beimengung von Stickstoff herauskommen.

Diese Erklärung lässt aber natürlich im Stiche, wenn wir den ganz hervortretenden Unterschied zwischen der Temperatur der Flamme des Leuchtgases und derjenigen des Wassergases ins Auge fassen. Die Bedingungen scheinen hier zunächst sehr ähnliche zu sein. Der kleine von Naumann berechnete Unterschied zwischen den ganz theoretischen Zahlen 2700 und 2800° erscheint fast ohne alle Bedeutung. Auch die von Mallard und Le Chatelier (s. oben) angegebene Verbrennungstemperatur von 1860° für Methan, gegenüber 2000° für Wasserstoff (und wohl eben so viel für Kohlenoxyd) macht nicht mehr aus, da die um 140° niedrigere Temperatur ja nur die 40% Methan im Leuchtgas betrifft, also nur auf 56° für dieses im Ganzen anzuschlagen wäre, was sicher ganz unerheblich ist. Bei der Verbrennung des Leuchtgases im Bunsen-Brenner würde die vorgängige Mischung mit Luft sogar noch einen Vortheil für das Leuchtgas ergeben sollen. Trotzdem ist die Flamme des Bunsen-Brenners unvergleichlich kälter und eben, wie schon oben bemerkt, viel grösser als die des Wassergases bei gleichem Volum und gleichem Druck. Eine Erklärung hierfür ist meines Wissens noch nirgends gegeben. Ich möchte dieselbe darin suchen, dass im Leuchtgas bis 40 Raumprocent Methan enthalten sind, welches Gas sich bei der Gasanalyse bekanntlich viel schwerer verbrennlich als Wasserstoff und Kohlenoxyd herausstellt, so zwar, dass man in Gemengen dieser Gase mit Methan durch Zumischen von Luft und Leiten über erhitzten Palladiumasbest den Wasserstoff und das Kohlenoxyd quantitativ verbrennen kann, während das Methan unverändert bleibt[1]). Diese verhältnissmässig schwierige Brennbarkeit des Methans mag bewirken, dass die Verbrennung des

[1]) Dies ist wahrscheinlich etwas zu hoch, weil schon Dissociation eintritt.

[1]) Vgl. besonders Cl. Winkler, Lehrbuch der technischen Gasanalyse S. 92.

Digitized by Google

Leuchtgases so viel langsamer als diejenige des Wassergases verläuft, wodurch sich die längere und dem entsprechend weniger heisse Flamme des ersteren genügend erklären würde.

Meine Ansicht wird auch sehr wesentlich gestützt durch die Untersuchungen von Mallard und Le Chatelier[1]), welche diese Forscher zu folgenden Schlüssen führten. Die Entzündungstemperatur beträgt für das Knallgas aus Wasserstoff und Sauerstoff 555°, für explosive Kohlenoxyd-Sauerstoffmischungen 655°, für explosive Methan-Sauerstoffmischungen 650°. Inerte Gase, den explosiven Gemengen zugemischt, beeinflussen die Entzündungstemperatur nur wenig, 20 bis 30° (Kohlensäure erhöht, Sauerstoff erniedrigt sie). Bei den Gemischen von H und CO mit O findet die Explosion in demselben Augenblicke statt, in welchem die Gase die Entzündungstemperatur erreichen. Anders bei Methan. Hier vergeht, nachdem die Entzündungstemperatur eingetreten ist, eine gewisse Zeit, bis 10 Secunden, ehe die Explosion eintritt. Dieser Verzug wird durch die Beimischung inerter Gase vergrössert, und durch höhere Temperatur verringert. Hiernach können wir es verstehen, warum Methan überhaupt langsamer verbrennt, als Wasserstoff und Kohlenoxyd, warum also die Länge des Gasstromes, d. h. der Flamme, erheblich grösser bei dem an Methan reichen Leuchtgas als bei Wassergas ist.

Noch wichtiger für unseren Zweck sind die weiteren Untersuchungen jener Forscher[2]), welche die normale Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme für verschiedene Gasmischungen festgestellt haben wie folgt:

Gasmischung aus Luft und folgenden Gasen	Maximum der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme pro Secunde
Wasserstoff (40,0%)	ca. 4,30 m
Methan (12,2%)	» 0,62 »
Leuchtgas (17,0%)	» 1,25 »

Auch dies zeigt, dass die Methanflamme die geringste Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat, und daher ein methanreicher Gasstrom, wie Leuchtgas, eine viel längere Flamme, als ein methanfreier, nur aus CO und H bestehender, geben muss.

Es erübrigt uns nun noch zu untersuchen, welches Arbeitsfeld sich für das Wassergas in Folge seiner hohen Verbrennungstemperatur voraussichtlich eröffnen wird. Erinnern wir uns zunächst daran, dass bei den jetzt als beste anerkannten Essener Apparaten aus 1 kg Kohlenstoff je 1 cbm Wassergas von beiläufig 2800 Calorien Heizwerth und je 4 cbm Generatorgas von zusammen 3600 Calorien entstehen. Wenn dieses letztere ausgiebig verwerthet wird, wie es bei grösseren Anlagen wohl stets möglich sein sollte, so stellt sich das Wassergas natürlich wesentlich billiger als bisher, wo das Generatorgas meist verloren geht. Aber auch in diesem ungünstigeren Falle stellt sich das Wassergas (mit etwa 50% H und 41% CO) nicht über 4 Pf. pro Cubikmeter, selbst bei Anwendung von guter Coke und in ziemlicher Entfernung von dessen Fabrikationssitz; in den von den Gruben entfernteren Ländern, z. B. in der Schweiz, wird allerdings der Preis wohl auf 5 Pf. steigen können. Wenn man hierzu noch 2 Pf. pro Cubikmeter für Verzinsung des Rohrnetzes, Patentabgabe u. dergl. rechnet, so kommt man in maximo auf 7 Pf. pro Cubikmeter, was wohl überall in Centraleuropa ausreichen und meist die Wirklichkeit überschreiten wird. Da die Gasfabriken bei grösserem Betriebe doch sicher das Generatorgas nicht fortwerfen werden, so werden sie bei obigem Preise noch einen weiteren schönen Nutzen haben. Es erscheint demnach als sehr vortheilhaft, wenn das Wassergas, ganz wie jetzt das Leuchtgas, an vielen Orten fabrikmässig erzeugt und durch Rohrleitungen an einzelne Abnehmer in beliebigen Mengen abgegeben wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die bestehenden Gasfabriken ihre sämmtlichen Condensations- und Reinigungsapparate, Gasbehälter und Rohrleitungen unverändert benutzen können, allerdings nur in dem Falle, dass sie vollständig »umsatteln«. Aber es dürfte auch noch häufiger als jetzt vorkommen, dass Fabriken anderer Art einen Wassergasapparat aufstellen, gerade weil sie dann so viel Generatorgas umsonst bekommen und das Wassergas selbst sowohl zu Heizzwecken wie zur Beleuchtung verwenden können.

Obwohl das Wassergas an sich keine leuchtende Flamme besitzt, so ist doch seine allgemeinste Verwendung bisher die zur Beleuchtung gewesen. In Nordamerika werden über 100 Städte mit Wassergas beleuchtet, wobei die Leuchtkraft dem Gase durch Dämpfe mitgetheilt wird, welche durch die Berührung von Petroleumrückständen mit glühenden Flächen entstehen. Die verschiedenen Apparate von Lowe, Granger, Tessié du Motay und Dwight sind nur Modificationen dieses Verfahrens[1]). Man rechnet dabei (nach Blass) 1 kg Anthracit und 1 kg Petroleumöl auf 1 cbm Leuchtgas von der doppelten Leuchtkraft der gewöhnlichen Steinkohlengase.

Die amerikanische Wassergasbeleuchtung hat aber ihre grossen Schattenseiten, nach der Au

[1]) Aus den Annales des Mines durch d. Journ. 1885 S. 461 und 485. Ich verdanke Herrn Dr. Bunte den Hinweis auf diese Untersuchungen.

[2]) D. Journ. 1886 S. 145.

[1]) Vgl. d. Journ. 1887 No. 17 S. 521. D. Re

Digitized

sage aller competenten Beobachter und ihre grosse Verbreitung (bis jetzt etwa ein Achtel der nordamerikanischen Gasfabriken) erklärt sich nur durch den dortigen hohen Preis von guter Gaskohle einerseits[1]), wie durch die Billigkeit von gutem Anthracit und von Petroleumrückständen andererseits — alles Momente, welche bei uns wegfallen. Trotz »Fixirung« der Petroleumbestandtheile vermittelst Glühoperationen nach verschiedenen Systemen ist es nie zu vermeiden, dass die lichtgebenden Oele bei längerem Verweilen in den Rohrleitungen und namentlich bei kaltem Wetter grossentheils wieder zur Ausscheidung kommen und das Gas dann schlecht leuchtend wird. Bei uns dürften also wohl alle ähnlichen Systeme nicht auf Verdrängung des alten Steinkohlen-Leuchtgases rechnen können.

Nun ist ja eine der ältesten, lange vor den Amerikanern bekannte Verwendung des Wassergases die 1846 von Gillard an einigen Orten in Frankreich, namentlich 9 Jahre lang in Narbonne, eingeführte Methode der Beleuchtung durch Körbchen von Platindraht, welche durch das Wassergas weissglühend gemacht wurden. Ich möchte mich mehr darüber wundern, dass dies 9 Jahre lang geschah, als dass es endlich bei den damals zu hohen Kosten des Wassergases und vor allem bei der geringen Haltbarkeit der Platinkörbchen wieder eingestellt wurde. Heute steht die Sache aber ganz anders. Wassergas ist billig genug und statt des Platins verwendet man die Fahnehjelm'schen Magnesiakämme, welche so billig herzustellen sind, dass trotz oftmaliger Erneuerung derselben die Kosten der Beleuchtung nur um 1 Pf. pro Cubikmeter erhöht werden. Bei einem Gasverbrauch von 150 l pro Stunde gibt eine mit neuem Magnesiakamm versehene Wassergasflamme zuerst 20 bis 22 Kerzen, während bekanntlich gewöhnliches Leuchtgas bei demselben stündlichen Verbrauch nur zwischen 12 und 18, im Durchschnitt 15 Kerzen gibt. Allerdings kommt auch das Fahnehjelm'sche Licht nach etwa 50 Brennstunden auf 15 Kerzen, und man kann im Durchschnitt einen Kamm nicht länger als 60 Brennstunden brauchen, wenn man nicht zu viel Licht verlieren will. Dies kommt daher, dass die Spitzen der Magnesiastäbchen allmählich abbrennen. Die Kämme kosten jetzt pro Stück im Grossen 10 Pf., also pro Brennstunde $^1/_6$ Pf oder pro Cubikmeter Gas 1,1 Pf. Die alten Kämme können dann noch für Treppenbeleuchtung u. dgl. verwendet werden, wenn daran gelegen ist. Man muss übrigens unter den Brennern Teller anbringen, weil öfters einzelne glühende Stäbchen herabfallen.

Das Fahnehjelm-Licht oder Magnesiaglühlicht kommt also bei einem Maximalpreise des Wassergases von 7 Pf., auf 8 Pf. pro Cubikmeter, womit Jederman den Preis vergleichen kann, den er für 1 cbm Leuchtgas von höchstens ebenso grosser Leuchtkraft zahlt. Wenn auch den Gasfabriken jedenfalls ein guter Verdienst gegönnt sein soll, so kann man doch einen sehr bedeutenden Vortheil für den Abnehmer bei Einführung der Wassergasbeleuchtung mit Magnesiaglühlicht annehmen. Dabei ist aber dieses Licht, wie ich mich in Essen und Winterthur überzeugt habe, dem alten Gaslicht in mehrfacher Hinsicht ausserordentlich überlegen. In allererster Linie steht seine Farbe, welche früher ein etwas todtes, bläuliches, dem elektrischen Bogenlichte ähnliches Weiss war, jetzt aber durch Veränderung in der Fabrikation der Stifte einen Ton bekommen hat, welcher ein klein wenig gelber als der des Tageslichtes ist, aber neben dem ungemein viel gelberen des Gaslichtes oder des elektrischen Glühlichtes durchaus weiss erscheint. Bunte Farben zeigen im Magnesialicht ganz dieselbe Schattirung wie im Tageslicht, völlig verschieden vom Gas- oder elelektrischen Glühlicht. Sehr wichtig ist ferner, gegenüber dem Gaslicht und dem elektrischen Bogenlicht, die völlige Ruhe der Flamme, die damit zusammenhängt, dass stets eine gewisse Masse von Substanz im Glühen ist, welche als Regulator für die bei Gasausströmung unausbleiblichen kleinen Schwankungen dient. Ferner ist die Erwärmung der Luft durch dieses Licht im Verhältniss der Verbrennungscalorien, also 3 : 5, geringer als bei Leuchtgas, was man am deutlichsten daran sieht, dass man die Hand ungestraft über eine Lampe mit vier Magnesiabrennern halten kann, was allerdings zum Theil wohl damit zusammenhängt, dass eben die Flamme kleiner als bei Leuchtgas ist. Auch muss bei guter Reinigung die Flamme des Magnesialichtes beinahe schwefelfrei sein, da Schwefelkohlenstoff nach den Umständen seiner Bildung wohl nicht gut in dem Wassergas vorkommen kann, während allerdings sehr viel Schwefelwasserstoff entsteht, wohl noch mehr als bei Leuchtgas, und in gewöhnlicher Weise entfernt werden muss. Ausserdem muss man zwischen den Condensator und den Gasbehälter einen trockenen Sägespänreiniger einschalten, um die fein vertheilte Kieselsäure zurückzuhalten, welche sich aus den, namentlich zu Anfang des Gasmachens reichlich entstehenden Siliciumverbindungen[1]) bildet, welche

[1]) Nach Polyt. Notizbl. 1887 S. 25 beträgt der Gaspreis zu New-York jetzt, wo er auf die Hälfte des früheren Preises gesunken ist, noch $1^1/_4$ $ pro 1000 cbf = 20 Pf. pro Cubikmeter.

[1]) Nach Blass wäre es Siliciumwasserstoff; nach Bunte (Priv. Mitth.) aber Chlorsilicium.

Digitized by Google

die Flamme stark orangegelb färben, aber durch die Feuchtigkeit sehr bald unter Abscheidung von Kieselsäure zerstört werden.

Einen gewissen Uebelstand des Magnesiaglühlichtes bildet entschieden die erwähnte allmähliche Abnahme der Leuchtkraft bis auf den Punkt, wo man den Kamm auswechselt. Man könnte aber diesem in allen Fällen, wo mehr als eine Flamme in einem Raume gebraucht wird, was wohl meist zutrifft, dadurch abhelfen, dass man die Kämme abwechselnd in regelmässigem Turnus auswechselt und mithin stets alte neben neuen Kämmen in Function stehen.

Hiernach muss ich glauben, dass die Wassergasbeleuchtung mit Fahnehjelm'schem Glühlichte weitaus billiger, schöner und in Bezug auf die Verbrennungsproducte gesünder als unser jetziges Leuchtgas ist. Auch die Auer'sche Erfindung ist nach meinen eigenen Versuchen und nach dem, was ich davon anderwärts gehört habe, nicht derart, dass man von ihr eine ernstliche Concurrenz mit dem Wassergas-Magnesialicht erwarten könnte; die Auer'schen Körper wirken viel zu ungleich, halten auch nicht den mindesten Luftzug aus und scheinen für den gewöhnlichen Haus- und Strassengebrauch in ihrer jetzigen Gestalt ganz unbrauchbar[1]).

Freilich muss man mit Bestimmtheit eine Forderung aufstellen, ehe man das Wassergas zur allgemeinen Einführung in Hausleitungen empfehlen kann. Während gewöhnliches Leuchtgas im Durchschnitt 9% Kohlenoxyd enthält, können wir beim Wassergas etwas über 40% CO rechnen. Nun verdankt das Leuchtgas nach Poleck's Versuchen seine Giftigkeit so gut wie ausschliesslich seinem Gehalt an Kohlenoxyd, und hiernach wäre das Wassergas beinahe fünfmal so giftig. Im nicht »parfümirten« Zustande ist es mithin völlig unanwendbar für häusliche Zwecke; denn schon das Entweichen von einem Fünftel derjenigen Menge, welche eine Leuchtgasvergiftung hervorrufen würde, genügt bei Wassergas zur Vergiftung der Zimmerluft, und ein Leck würde sich durch den Geruch gar nicht wahrnehmen lassen. Nun ist es zwar nach vielen, nicht recht erfolgreichen Versuchen schliesslich gelungen, das Wassergas durch Imprägnirung mit Asa foetida hinreichend zu »parfümiren«, um Lecke in Rohren, offenstehende Hähne u. dgl. leicht entdecken zu können. Man darf aber verlangen, dass auf diesem oder jenem Wege dem Wassergase ein viel durchdringenderer Geruch als dem Leuchtgase mitgetheilt werde, damit schon eine viel kleinere Menge als bei Leuchtgas sich hierdurch bemerklich mache. Zu Gunsten des Wassergases spricht allerdings die Thatsache, dass angeblich in den über 100 damit beleuchteten amerikanischen Städten keineswegs eine grössere Anzahl von Gasvergiftungen als anderwärts vorgekommen sind. Immerhin verdient dieser Punkt grosse Aufmerksamkeit.

Wenn einmal das Wassergas durch Rohrleitungen allgemein zugänglich ist, wird dasselbe sicher sehr allgemein auch das Heizgas für häusliche Zwecke verwendet werden, zum eigentlichen Heizen wie zum Kochen. Es ist dafür ausserordentlich bequem, da es aus ganz einfachen Loch- oder Schlitzbrennern, ohne vorherige Luftzuführung, rauchfrei und russfrei brennt, wie dies längere Praxis in Essen zeigt. Zur Heizung wird allerdings ein grösseres Volum als bei Leuchtgas gebraucht werden müssen, da ja die absolute Heizkraft des Wassergases nur etwa halb so gross wie die des Leuchtgases ist; dafür fallen aber die Magnesiastifte fort und ist das Freisein von Russ, Schwefel, unverbranntem Acetylen u. dgl. eine grosse Annehmlichkeit. Nach Blass braucht man zur Heizung von Wohnräumen mit Wassergasöfen pro Stunde und Cubikmeter Zimmerinhalt bei 20° Temperaturdifferenz etwa $^1/_{100}$ cbm Gas.

Für industrielle Zwecke wird man das Wassergas natürlich in erster Linie da anwenden, wo es sich um die Erzielung sehr hoher Temperaturen handelt, und es ist an diesem Orte durchaus nicht nöthig, hierüber auf Einzelnes einzugehen. Ausserdem wird man aber sicher auch sonst das Wassergas zu technischen Operationen anwenden, bei denen es nicht auf möglichst vollständige Ausnutzung eines Brennstoffes ankommt, sondern wo die Regelmässigkeit, Reinlichkeit und Einfachheit der Erhitzung in erster Linie stehen; also Fälle, wo man schon heute gern Leuchtgas anwenden würde, wenn es nicht zu theuer wäre. Endlich aber wird sicher die Anwendung von Gasmotoren bei Einführung des Wassergases eine unvergleichlich grössere Ausdehnung als bisher gewinnen. Nach in Essen angestellten Versuchen braucht man pro Pferdekraft und Stunde 2 cbm Wassergas.

Alles in allem genommen ist dem weiteren Fortschreiten der Wassergaserzeugung eine sehr günstige Aussicht zu stellen, nicht als »Brennstoff der Zukunft« zum Ersatz der directen Feuerung und der Generatorfeuerung, sondern zur zweckmässigen Ergänzung beider, und vor allem zur Beleuchtung.

[1]) Hiermit stimmen die Untersuchungen des als Autorität in allen solchen Fragen anerkannten Ophtalmologen H. Cohn (Fischer's Jahrb. f. chem. Techn. 1886 S. 1144) durchaus überein.

Digitized by Google

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

22. September 1887.

XLII. H. 7006. Elektrischer Wasserstandsanzeiger. A. Hempel in Dresden, Annenstr. 13.

— T. 1884. Wassermesser. J. Thomson in New-York; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW. Königgrätzerstr. 101.

XLVI. H. 7284. Gas- und Luftventil für Gasmotoren. Hees & Wilberg in Magdeburg, Kronprinzenstr. 1.

LIII. T. 1936. Apparat zur Herstellung von Trinkwasser. Ch. Tellier in Paris, 20 Rue Félicien David; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

26. September 1887.

X. O. 935. Neuerungen an Regenerativcokeöfen. (V. Zusatz zum Patente No. 18795.) Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

XII. H. 7216. Entlüftungs- und Ablaufvorrichtung an aus mehreren übereinanderliegenden Schichten bestehenden Filtern. F. Hamm in Darmstadt.

— K. 4245. Neuerung an einem continuirlich arbeitenden Entgasungsapparate für gashaltige Flüssigkeiten. C. Rommenhöller und Dr. Ed. Luhmann in Obermendig am Laacher See.

XXII. K. 5432. Verfahren zur Darstellung von Wasserstoff unter gleichzeitiger Wiederbildung der benutzten Chlorwasserstoffsäure. Fr. Kon-ther in Berlin N., Kesselstr. 39/III l.

Patenterthellungen.

IV. No. 41343. Oeldampfbrenner. W. Batchelder in New-York, V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Oranienstr. 57. Vom 22. Februar 1887 ab. B. 7435.

Klasse:

— No. 41344. Leuchtvorrichtung für Decorations-, Illuminations- und Beleuchtungszwecke. E. Berthold in Leipzig, Wintergartenstr. 19 Parterre. Vom 22. März 1887 ab. B. 7532.

XXI. No. 41381. Neuerungen an registrirenden Elektricitätsmessern. H Austermann in Wiedenbrück i. W. Vom 3. August 1886 ab. A. 1519.

XLVI. No. 41398. Motor zum Betriebe mit Kohlenoxydgas. Ch. Tellier in Paris 20 Rue Félicien David; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 9. März 1887 ab. T. 1893.

Patentversagungen.

XLVII. K. 5492. Niederschraub-Absperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittkanal in der Ventilstange. (Zusatz zu der Patentanmeldung K. 5249. Vom 18. Mai 1887.

— K. 5493. Niederschraub-Absperrventil für Hochdruckgase mit besonderem Austrittskanal in der Ventilstange. (Zusatz zur Patentanmeldung K. 5249.) Vom 18. Mai 1887.

Patenterlöschungen.

X. No. 35120. Verfahren zur Gewinnung von Entgasungs-, Vergasungs- und eventuell entgasten Producten.

XXIV. No. 35204. Neuerungen an Gasfeuerungen.

XXVI. No. 29628. Gasdruckregulator von Gasmotoren.

XXXI. No. 39806. Rohrformmaschine.

XXXIV. No. 37936. Selbstthätiger Zimmerspringbrunnen

XLII. No. 6368. Gas- und Wassermesser.

— No. 6946. Gas- und Wassermesser. (Zusatz zu P. R. 6368.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung der Linden.) In der Sitzung der Stadtverordneten am 29. September d. J. wurde die vom Magistrate vorgeschlagene Art der elektrischen Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« definitiv und zwar mit 93 gegen 8 Stimmen beschlossen. Der in dieser Angelegenheit den Stadtverordneten vorgelegte motivirte Antrag lautet in den Hauptzügen wie folgt:

In der Vorlage vom 29. April d. J. hatten wir über ein bestimmtes Project für die elektrische Beleuchtung dieses Strassenzuges uns noch nicht schlüssig gemacht und deshalb auch eine anderweite Vorlage über die eventuell zu bewilligenden Kosten vorbehalten. Doch war in dem zur Berathung jener Vorlage niedergesetzten Ausschusse ein vorläufiges Project der Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« mitgetheilt und besprochen worden. Da dasselbe mehrfach als ungenügend bezeichnet wurde, haben wir nach dem Ausgange jener Verhandlungen die Gesellschaft zur Aufstellung eines neuen Projectes aufgefordert. In Folge dessen hat die Gesellschaft einen neuen Plan für die elektrische Bogenbeleuchtung der Strasse »Unter den Linden« und deren Fortsetzung bis zur Spandauerstrasse vorgelegt und die Be-

Digitized by Google

dingungen angegeben, unter welchen sie zur Ausführung dieses Projectes bereit sein würde. Diese Bedingungen sind nachträglich noch durch ein Schreiben der Gesellschaft vom 21. d. M. in einigen Punkten modificirt resp. ergänzt worden[1]). Wir würden dieselben — unter der Voraussetzung, dass in einem auf Grund derselben abzuschliessenden Vertrage der Stadtgemeinde das Recht vorbehalten bliebe, denselben nach fünf Jahren mit einjähriger Frist zu kündigen — für annehmbar halten. Denn die Gesammtforderung von M. 82200 für 84, künstlerischen Anforderungen entsprechende Kandelaber und 16 Paar Säulen mit Kettenzug für die Mittelpromenade der Linden inclusive der Laternen, nach welcher durchschnittlich M. 822 auf die einzelnen Träger und die Laternen entfallen, erscheint angemessen und der für die Lieferung des elektrischen Stromes geforderte Preis von 40 Pf. resp. nach Abzug von 10% Abgabe von 36 Pf. pro Stunde für eine Lampe von 2000 Normalkerzen bei Annahme von 1900½ Brennstunden pro Jahr für die Beleuchtung bis Mitternacht und von 1774½ Brennstunden für die nachmitternächtliche ist nicht höher als der im § 6 des Vertrages vom 6./19. Februar 1854 für den Fall, dass die Stadtgemeinde die Erleuchtung einer Strasse verlangt, unter Garantirung einer Brennzeit von 2000 Stunden bis Mitternacht, für eine Lampe von 800 Normalkerzen stipulirte.

Was sodann die Vorfrage: ob das Project selbst zweckentsprechend sei, anlangt, so haben wir uns über die Entscheidung derselben nicht schlüssig machen zu können geglaubt, bevor wir über dasselbe das Urtheil eines vollkommen unparteiischen Sachverständigen gehört hätten. Wir haben daher Herrn Prof. Ernst Hagen, eine anerkannte Autorität in elektrotechnischen Fragen, um eine gutachtliche Aeusserung über das Project ersucht. Herr Hagen hat diesem Ersuchen entsprochen und, nachdem er hier an Ort und Stelle von den Einrichtungen der Centralstation in der Friedrichstrasse, welche als Station für die Beleuchtung der Linden etc. verwendet werden soll, Kenntniss genommen hat, ein Gutachten erstattet (dasselbe folgt in nächster Nummer. D. Red.).

Nachdem der Herr Sachverständige seine Ueberzeugung dahin ausgesprochen hat, dass die Station mit allem dem ausgestattet sei, was einen dauernden, ununterbrochenen Betrieb der elektrischen Strassenbeleuchtung »Unter den Linden« und in der Kaiser Wilhelmstrasse gewährleisten kann, führt er weiter aus: 1. dass die für den Strassenzug resp. für die Promenade vorgesehene Anzahl der Lampen (88 resp. 16) bei einer Höhe der Laternenträger von 8 m, eine überaus glänzende Beleuchtung zu bewirken geeignet ist, dass 2. insbesodere die Befürchtung einer ungenügenden Bogenbeleuchtung in den Zwischenräumen der Lampen vollkommen ausgeschlossen sei, 3. die nachmitternächtliche Erleuchtung mit der Hälfte der Lampen in ausreichender Weise bewirkt werden kann.

Durch diese sachverständigen Ausführungen — zu denen wir nur zu bemerken haben, dass hinsichts der in der Nähe des kaiserlichen Palais und der Universität anzubringenden Laternenträger noch zu prüfen bleiben wird, ob hier bei einer Höhe von 8 m eine genügende Beleuchtung des Denkmals Friedrichs des Grossen erfolgen würde — halten wir die technischen Bedenken, welche bei der Berathung unserer Vorlage vom 29. April d. J., sowie bei der Discussion über den Antrag des Stadtverordneten Broemel und Genossen von manchen Seiten erhoben worden sind, für vollständig widerlegt, und da wir nicht zu irren glauben, wenn wir annehmen, dass solche Bedenken jedenfalls einen Theil der Mehrheit, welche den Broemel'schen Antrag verwarf, zu ihrer ablehnenden Haltung veranlasst hat, so geben wir die Hoffnung, dass das gegenwärtige Project der Gesellschaft die Genehmigung der Stadtverordnetenversammlung finden wird, um so weniger auf, als auch die Differenz der Kosten, welche die Ausführung desselben gegenüber den Kosten einer verstärkten Gasbeleuchtung erfordern würde, nicht so erheblich ist, als vielfach angenommen wurde. Die Einrichtungskosten der elektrischen Bogenbeleuchtung würden — wie schon bemerkt — M. 82200 betragen; für die verstärkte Gasbeleuchtung würden nach dem Projecte des Directors Cuno M. 79860 erforderlich werden. Die Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung inclusive der nachmitternächtlichen würden M. 99962,80 betragen; die der verstärkten Gasbeleuchtung hatte der Director Cuno bei einem angenommenen Verbrauche von 338555 cbm Gas für die Beleuchtung bis zur Kaiser Wilhelmbrücke und einem Einheitssatz von 9 Pf. pro Cubikmeter einschliesslich der Kosten der Unterhaltung und Bedienung auf M. 36980 berechnet. Dieser Summe würden für die Beleuchtung der Kaiser Wilhelmbrücke und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse nach der von Herrn Cuno kurzer Hand erforderten Auskunft für 33449 cbm Gas M. 3670 hinzutreten, so dass der Verbrauch für die vormitternächtliche Beleuchtung der ganzen Strecke 372004 cbm und

[1]) Die angeführten Schriftstücke sind im Berliner Communalbl. 1887 S. 411 veröffentlicht; das Project selbst ist in dem Gutachten des Herrn Prof. Hagen, das in nächster Nummer mitgetheilt wird, ausführlich besprochen.

die Kosten M. 40650 betragen würden. Für die nachmitternächtliche Beleuchtung treten M. 14950 hinzu, da Herr Cuno den Gasverbrauch nach Mitternacht auf 166075 cbm normirt. Immerhin ist die Differenz zwischen M. 99262,80 und 40650 + 14950 = M. 55600 keine geringe, aber gewiss nicht eine so erhebliche, dass die Stadtgemeinde Berlin um ihretwillen ihrer schönsten Strasse den Schmuck einer Beleuchtung vorzuenthalten brauchte, deren Effect den auch der vollkommensten Gasbeleuchtung weitaus überragt.

Indem wir unsererseits an der Ueberzeugung festhalten, dass nur die elektrische Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« und deren Verlängerung bis zur Spandauerstrasse dem Charakter dieses mit den hervorragendsten Denkmälern der Baukunst und Plastik geschmückten Strassenzuges entspricht, ersuchen wir die Stadtverordnetenversammlung zu beschliessen:

Die Stadtverordnetenversammlung genehmigt das mit dem Schreiben des Magistrats vom 21. September d. J. vorgelegte Project für die elektrische Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden«, deren Fortsetzung bis zur Kaiser Wilhelmstrassenbrücke, dieser Brücke selbst und der Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse und ist — unter der Voraussetzung, dass in dem abzuschliessenden Vertrage der Stadtgemeinde das Recht, denselben nach fünf Jahren mit einer einjährigen Frist zu kündigen, vorbehalten bleibt — damit einverstanden, dass die Ausführung des Projectes der Gesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« unter den in dem Schreiben dieser Gesellschaft vom 18. August resp. 21. September d. J. gestellten Bedingungen übertragen werde.

Die Stadtverordnetenversammlung hat demgemäss beschlossen.

Hamburg. (Elektrische Beleuchtung.) Ueber den seinerzeit ausführlich mitgetheilten Antrag des Senats betreffend die Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung durch den Staat (d. Journ. 1887 No. 18 S. 396 u. ff.) hat ein von der Bürgerschaft niedergesetzter Ausschuss berathen. Ueber das Ergebniss wurde am 22. September von Herrn Dr. Draemot Bericht erstattet. Nach einem kurzen Ueberblick über die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung in Hamburg, welcher sich an die von Herrn Volbehr gegebene Darstellung anschliesst (d. Journ. No. 29 S. 943) erinnert der Berichterstatter daran, dass im October v. J. die Bürgerschaft den Senat ersuchte, eine weitere Ausdehnung der städtischen elektrischen Anlagen in Erwägung zu ziehen. Die Finanzdeputation schlug eine staatsseitig zu errichtende Centralstation in der Nähe des Jungfernstieges vor, deren Betrieb dem Pächter der Gaswerke zu übertragen sei. Für diese Centralstation ist vorläufig der Betrag von einer Million Mark in Vorschlag gebracht. Im Ausschusse kam die Frage zur Debatte, ob man die Einrichtung dem Staate oder den Privatgesellschaften überlassen solle. Zur Auskunftsertheilung nahmen die Herren Syndicus Dr. Leo und der Inspector des Beleuchtungswesens, Volbehr, an mehreren Sitzungen des Ausschusses theil. Es wurden ferner mehrere wissenschaftliche Experten, wie die Herren Director Dr. Voller, Dr. E. Wohlwill und Dr. H. Krüss, zugezogen. Für die Privatanlagen wurde als Fachmann Ingenieur Hennicke als Leiter der elektrischen Beleuchtungsanlage im Dovenhof eingeladen. Gegenüber dem Bogenlicht steht nach allen Urtheilen das Glühlicht in Bezug auf Gesundheit, Helligkeit und Gefahrlosigkeit unerreicht da. Nach allen Urtheilen hat der Ausschuss die Ueberzeugung gewonnen, dass die Elektrotechnik heute in Bezug auf die Beleuchtung in sicherster Weise functionirt und sonach für eine grosse Centralanlage eine sichere Garantie bietet. Der Ausschuss beleuchtet auch das »fiscalische Interesse« und kommt zu dem Schlusse, dass, wenn der Staat seine bisherige Einnahme aus den Gaswerken nicht wesentlich geschmälert sehen will, er zu der elektrischen Beleuchtung übergehen muss. Nur unter ganz besonderen Interessen, werde dann noch künftig eine Privatanlage hergestellt werden, beispielsweise da, wo überschüssige Dampfkraft zur Verfügung stehe, aber im Allgemeinen werde künftig der Anschluss an die staatliche Centralstation die Regel sein. In einem weiteren Abschnitte bespricht der Ausschuss die Frage des »Concessionirens einer Privatgesellschaft« und kommt zu dem Resultat, dass nach langem Experimentiren in der Elektrotechnik »heute eine sichere Basis gewonnen sei«, so dass Lübeck, Breslau, Dresden und andere Städte, in denen man erst jetzt an die Frage herangetreten sei, sich durchweg für die staatsseitige Errichtung der Anlagen entschieden haben. Der Bericht bespricht ferner den finanziellen Ertrag einer solchen Centralstation und kommt zu der Berechnung, dass bei einer Kapitalanlage von M. 1000000 der Staat jedenfalls einen Reingewinn von M. 49000 haben werde. Der Ausschuss kommt »leider«, wie er selbst betont, zu der Ueberzeugung, dass eine Erhöhung des vom Senate vorgeschlagenen Preises für das elektrische Licht nothwendig sei, nämlich dass von jeder installirten Glühlampe eine Extragebühr von M. 5, für jede Bogenlampe von M. 10 pro Jahr erhoben werden müsse. Der § 9 des Contractes ist deshalb folgendermaassen abgeändert.

Der von den Consumenten für die elektrische Beleuchtung zu vergütende Preis wird nach dem von dem Elektricitätsmesser angezeigten Strom-

Digitized by Google

verbrauche mit 4 Pf. für die halbe Ampère-Stunde bzw. für je 50 Volt.-Ampère-Stunden berechnet.

Ausser diesem Preise haben die Consumenten eine jährliche Gebühr für jede bei ihnen installirte Lampe, nämlich von M. 5 für jede Glühlampe und von M. 10 für jede Bogenlampe zu entrichten. Die Finanzdeputation kann jedoch diese Gebühr bei grösserem Stromverbrauche (im Durchschnitt der installirten Lampen berechnet) für den betreffenden Consumenten nach Maassgabe eines von ihr im Einvernehmen mit dem Pächter festzustellenden und öffentlich bekannt zu machenden Tarifes ganz oder theilweise in Wegfall bringen.

Für den Verbrauch elektrischer Ströme zu sonstigen technischen Zwecken wird ebenfalls der Preis von 4 Pf. für je 50 Volt-Ampère-Stunden berechnet.

Der Schlussantrag der Commission lautet:

»Erfreut, dass dem in der Sitzung vom 20. October 1886 ausgesprochenen Wunsche der Bürgerschaft so prompt Folge gegeben, und überzeugt, dass mit der Annahme der Senatsvorlage ein Werk in Angriff genommen wird, das den Anforderungen entspricht, die die Neuzeit an eine Grossstadt stellt, empfiehlt der Ausschuss der Bürgerschaft:

Annahme der drei Senatsanträge unter der Bedingung, dass die §§ 6, 9 und 10 der Punktationen die vom Ausschusse vorgeschlagene Fassung erhalten, unter Ueberweisung des Berichtes.«

Kiel. (Wasserwerk.) Die städtischen Collegien beschlossen am 16. September l. J. dem Magistrat eine Summe von M. 30000 zur Verfügung zu stellen zur käuflichen Erwerbung des erforderlichen Areals für die Erbauung des neuen Wasserwerkes am Schulensee.

Lindau. (Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.) Der Geschäftsgewinn pro 1886/87 beträgt M. 38860, davon erhält der Reservefonds M. 1880, der Amortisationsfonds M. 5000, der Dividenden-Ergänzungsfonds M. 3300 und an die Actionäre werden 9% Dividende vertheilt.

Mainz. (Wasserversorgung.) In der Sitzung der Stadtverordnetenversammlung am 21. Sept. wurde nach längerer Berathung der Antrag der Specialcommission für die Wasserversorgung M. 9700 für Bohrversuche auf dem Gebiete zwischen Kelsterbach und Raunheim zu bewilligen, abgelehnt und beschlossen, die Anträge der Specialcommission zurückzuverweisen, damit diese in Gemeinschaft mit der Baucommission genaue Kostenvoranschläge über die Projecte der Wasserversorgung der Stadt anfertige. Der Bericht der Specialcommission, welcher sich ausführlich mit dem Project der Wassergewinnung nach den Vorschlägen des Ingenieurs Kröber beschäftigt, führt an, dass die Maximalanlagekosten für die Wassergewinnung bei Kelsterbach sich auf ca. M. 1570000 belaufen, während der jährliche Aufwand incl. Zinsen und Tilgung des Baukapitals sich auf M. 184000 belaufen würde; die Anlagekosten für das Rautert'sche Wasserwerk sind zu M. 137000 und der jährliche Aufwand dafür zu M. 141420 veranschlagt.

Minden. (Badehaus.) Durch den Beschluss der Stadtverordnetenversammlung am 22. Sept. ist der Bau eines städtischen Badehauses gesichert, da das Collegium die Zinsgarantie seitens der Stadt für die beantragten M. 45000 genehmigt hat. Die Badeanstaltsgesellschaft, an deren Spitze Herr Sanitätsrath Kreisphysikus Dr. Müller steht, hatte schon früher die Bewilligung der noch fehlenden M. 15000 beantragt, war aber mit diesem Verlangen nicht durchgedrungen. Die von der Wasserleitungscommission entworfenen Bedingungen für den Anschluss an die Leitung fanden nach langer Debatte bis auf drei Paragraphen die Genehmigung der Versammlung.

Wien. (Auer-Licht.) Nach einer Notiz der »N. Fr. Pr.« hat die Post- und Telegraphendirection beschlossen, in sämmtlichen Post- und Telegraphenämtern das Dr. Auer'sche Gasglühlicht einzuführen. Im Hauptpostamt und in mehreren Filialen, im Ganzen in 31 Aemtern, soll das Gasglühlicht bereits eingeführt sein.

Witzenhausen a. d. Werra. (Elektrische Beleuchtung.) Ein Unternehmer beabsichtigt, in unserem Städtchen elektrische Beleuchtung unter Zuhülfenahme der Wasserkraft einzuführen, und zwar handelt es sich nicht nur um die Strassenbeleuchtung, sondern auch um die Abgabe von Elektricität an Private.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Nach den letzten Nachrichten aus Hamburg (10. October) stellt sich der Preis für sofortige Lieferung M. 12,10 bis M. 12,20 pro 50 kg. Lieferungen für October-Januar M. 11,75 bis M. 11,85. Basis 24½%.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 31. 1887.

Inhalt.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 1001.
Bericht der Kerzencommission.
Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern. S. 1002.
Bericht über die II. Versammlung des Vereins.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 1006.
Wasser als Krankheitsursache.
Neue Patente. S. 1018.
Patentanmeldungen.
Patentertheilungen.
Patentversagung.
Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 1019.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 1025.
Berlin. Elektrische Beleuchtung der Linden.
Braunschweig. Elektrische Beleuchtung.
Düsseldorf. Gasanstalt.
Hamburg. Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen. — Gaswerke.
Köln. Wasserwerk.
Marienbad. Wasserversorgung.
Meran. Wasserleitung.
Rochlitz i. S. Actienverein für Gasbeleuchtung.
Marktbericht. S. 1032.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Bericht der Kerzencommission.

Der Vorsitzende der Kerzencommission, Herr Thomas (Zittau), machte namens der Commission folgende Mittheilungen:

In der vorjährigen Versammlung des Vereins wurde die Kerzen-Commission beauftragt, die Anwendung der Amylacetatlampe des Herrn v. Hefner-Alteneck als Photometerlampe in das Bereich ihrer Berathungen zu ziehen.

Die Commission ist diesem Auftrage gern nachgekommen und bemüht gewesen, durch Sammlung der Erfahrungen von Betriebsleitern, Gascontroleuren und Sachverständigen sich ein Bild zu schaffen über die Verwendbarkeit der Lampe als Lichteinheit beim Messen der Leuchtkraft des Gaslichtes.

Zur Mittheilung der über den Gebrauch und die Verwendbarkeit der Lampe eingegangenen, meist sehr günstig lautenden Auskünfte und zur Besprechung der von den Commissionsmitgliedern gemachten eigenen Erfahrungen hat die Commission am vergangenen Montag, den 13. Juni in Altona unter Mitwirkung des Herrn Dr. Krüss (Hamburg) eine längere Sitzung abgehalten und ist nach eingehenden Verhandlungen und Experimenten zu folgenden einstimmigen Beschlüssen gekommen.

1. Nach Maassgabe der bisherigen Versuche und Versuchsresultate erscheint die Amylacetat-Lampe als ein geeigneter Ersatz der bisher benutzten verschiedenen Kerzen für Lichtmessungen.
2. Die zur Zeit vorhandenen Versuchsreihen reichen jedoch noch nicht aus, um das Verhältniss zwischen den bisher benutzten Kerzen und der Lampe schon jetzt in Zahlen feststellen zu können.

Digitized by Google

3. Es erscheint zu diesem Zwecke erforderlich, noch weiter eingehende Versuche anzustellen, in ähnlicher Weise, wie seinerzeit solche wegen der Vereinskerze stattgefunden haben, und dürfte
4. die Kerzen-Commission zu beauftragen sein, unter Zuziehung geeigneter Kräfte die weiter nöthig befundenen Versuche anzustellen und im nächsten Jahre darüber zu berichten.
5. desgl. zu prüfen, ob die vereinsseitig im Jahre 1872 festgestellten Grundsätze für Lichtmessung den inzwischen gewonnenen Erfahrungen und neu hervortretenden Ansprüchen dem heutigen Stand der Lichtmessung noch entsprechen und im Falle geeignete Anträge der nächstjährigen Versammlung vorzulegen.

Die Kerzen-Commission hat weiter zu berichten, dass die Fertigung der neuen Paraffinvereinskerzen der Waldauer Paraffinfabrik zu Waldau bei Osterfeld (bzw. Halle) übertragen werden soll, da Proben günstig ausgefallen sind. Allein abweichend von den bisherigen Bestimmungen sollen, um vielfach geäusserten Wünschen, welchen insbesondere bei der Versammlung in Wiesbaden Ausdruck gegeben worden ist, nachzukommen, statt wie früher 6, nunmehr 10 Kerzen auf 500 g (1 Zollpfund) gegeben werden. Alle übrigen Bestimmungen sind unverändert beizubehalten. Wegen der Abänderung der Kerzenzahl von 6 auf 10 ersucht die Commission um Vereinsbeschluss.

Der Vorsitzende, Herr Hegener (Köln), macht darauf aufmerksam, dass die Anträge nicht wie üblich ihm schriftlich vorgelegt seien und bittet um nochmalige Verlesung. Nachdem dies geschehen, erläutert Herr Schiele den Bericht dahin, dass die Commission beauftragt werden will, auf der früheren Basis weiter zu arbeiten, nur unter Berücksichtigung zweier Punkte, nämlich einmal Veränderungen in der Länge der Kerzen und bezüglich einer Vergleichung mit der Amylacetat-Lampe bzw. eine Erwägung der Vorzüge derselben gegenüber den Kerzen. Er fasse die Anträge nicht als Erweiterung der Befugnisse, welche die Commission bisher hatte, auf. Es sei vielmehr nur ein Antrag auf Revision der im Jahre 1872 für die Lichtmessung aufgestellten Grundsätze nach Maassgabe der inzwischen veränderten Verhältnisse im ganzen Beleuchtungswesen.

Herr Salzenberg (Bremen) spricht sich im gleichen Sinne aus und betont, dass die Commission zu einem solchen Verfahren gar keines neuen Auftrages bedarf. So lange sie überhaupt auf Beschluss des Vereins existirt, sei das ihre Aufgabe gewesen, und es sei selbstverständlich, wenn die früheren Bestimmungen, wie zu erwarten, einer Revision bedürfen, so habe die Commission die Aufgabe, dieselbe vorzunehmen. Er glaube deshalb nicht, dass die Vereinsversammlung einen neuen Auftrag zu ertheilen habe.

Nachdem sich Herr Elster (Berlin) der Anschauung der Herren Schiele und Salzenberg angeschlossen, nimmt der Vorsitzende den Bericht zu den Acten und erklärt die Angelegenheit damit für erledigt.

Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

Bericht über die II. Versammlung des Vereins in München am 25. April 1887.

Der Bayerische Verein von Gas- und Wasserfachmännern hielt seine II. Jahresversammlung am 25. April im Saale des Kunstgewerbehauses zu München ab, nachdem auch von Seiten des Vorsitzenden der Section VII der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke Einladung zu einer Versammlung am 26. April für München ergangen war.

Digitized by Google

Der Vorsitzende, Herr Director Jansen (Augsburg), eröffnete die Sitzung unter Constatirung der Anwesenheit von 24 Mitgliedern und 3 Gästen.

Hierauf nahm Herr Generaldirector Dr. Schilling (München) das Wort und begrüsste die erschienenen Vereinsgenossen mit herzlichen Worten. Er berichtete alsdann, dass er mit der Zusammenstellung der Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern, deren Bearbeitung von ihm im vorigen Jahre angeregt wurde, begonnen habe, und betont hierbei, dass es ausserordentlich schwierig wäre, das Material für diese Arbeit zu erhalten und zu sichten. Er ersucht die Mitglieder des Vereins, ihn für die Fortsetzung dieses Werkes durch einschlägige Mittheilung aus ihren Acten zu unterstützen. Herr Dr. Schilling hatte alsdann die Güte, jedem der Vereinsmitglieder einen Separatabdruck dieses ersten Theiles seiner interessanten Bearbeitung zu behändigen [1]).

Der Vorsitzende dankt hierauf Herrn Dr. Schilling für die freundliche Begrüssung und betont bezüglich des dem Vereine soeben übergebenen Abdruckes seines Elaborates, dass Herr Dr. Schilling durch die so interessante Bearbeitung von Bayerns Gasbeleuchtungsgeschichte eine treue Anhänglichkeit an den Bayerischen Verein bekunde, wofür ihm derselbe doppelt Dank schulde. Diesem wird durch Erheben von den Sitzen Ausdruck gegeben.

Aus der Wahl des Schriftführers geht Herr Horn (Regensburg) hervor, welcher sein Amt sofort übernimmt.

Der Vorsitzende referirt alsdann über den Mitgliederstand des Vereines; derselbe ist zur Zeit 64.

Am 9. Juni 1886 starb Herr Brunno Emminger, Generaldirector der Gesellschaft für Gasindustrie Augsburg zu Baden-Baden. Der Vorsitzende gedachte der grossen Verdienste dieses thätigen allbeliebten Fachgenossen und fordert die Versammlung auf, sich zum Zeichen des ehrenden Andenkens von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Es wird nunmehr zur Neuwahl des Vorstandes geschritten und durch Acclamation Herr Baumgärtl (Hof) als erster und Herr Horn (Regensburg) als zweiter Vorsitzender in Vorschlag gebracht und beide Herren einstimmig gewählt. Herr Fasold (Lindau) als Kassier und Herr Hollweck (München) als Vereinsschriftführer erklären sich auf Vorschlag bereit, auch fürs nächste Jahr ihre Posten wieder zu übernehmen.

Als Ort für die nächste Versammlung wird mehrerseits Nürnberg gewünscht, auf liebenswürdige Einladung des Herrn Director Jansen wird jedoch alsdann einstimmig Augsburg als nächstjähriger Versammlungsort bestimmt.

Nach Revision der Kassa durch die Herren Teller (München) und Tenscherz (Landshut) wird bei Befund vollständig richtiger Führung dem Kassier Decharge ertheilt.

Die Bewegung der Kassa in diesem Vereinsjahre war folgende:

Saldo vom Jahre 1886/87	M. 43,87
Beiträge von Mitgliedern	» 177,00
Summa der Einnahmen	M. 220,87
Summa der Ausgaben	» 79,36
auf 1887/88 übertragener Kassabestand . . .	M. 141,51

Der Vorsitzende geht nach Erledigung des geschäftlichen Theiles der Tagesordnung zu Punkt II derselben über: Besprechungen der Fortschritte, Neuerungen und Erfahrungen im Gasfache.

Herr Hollweck (München) gibt im Anschlusse an den von ihm im vorigen Jahre gehaltenen Vortrag über Münchener Generatoröfen die Resultate bekannt, welche im letzten Betriebsjahre mit diesen Oefen erzielt wurden und nachfolgende Mittheilungen.

[1]) Dieser Bericht ist inzwischen in d. Journ. No. 13, 14 und 15 erschienen. D. Red.

Digitized by Google

Meine Herren! Auf der vorjährigen Versammlung theilte ich einige Notizen über den Betrieb von Generatoröfen Münchener Systems mit; ich bin nun heute in der Lage, die Fortsetzung hiervon zu geben, da seit vorjähriger Versammlung dieselben Oefen, auf welche sich die Notizen bezogen, theils noch längere Zeit in Betrieb blieben, theils es gegenwärtig noch sind.

Meine Mittheilungen erstreckten sich damals bis zum 13. April 1886; an diesem Tage waren von den ursprünglichen sechs Oefen noch in Betrieb geblieben: Ofen II, III, V und VI. Zur völligen Sicherung des Dienstes für den Winter 1886/87 wurden die Ofen V und II zuerst mit neuen Retorten ausgestattet, auch Ofen III und VI sollten neuen Einbau erhalten, auf Grund aber des bei V und II noch verhältnissmässig sehr gut befundenen Zustandes des Ofeninnern wurde beschlossen, von einem neuen Einbaue abzusehen und die beiden Oefen versuchsweise über den Winter hindurch mitgehen zu lassen.

Ofen V kam am 26. August 1886 zu besagtem Zwecke ausser Betrieb; er hatte ausser 15 Anheiztagen während voller 1055 Tage in Dienst gestanden, und beträgt sein Antheil an der auf diese Zeit entfallenden Gasproduction 2120570 cbm, d. i. pro Retorte durchschnittlich 265071 cbm und für eine Retorte und Tag je 251,6 cbm.

Ofen II wurde am 9. September 1886 abgestellt; er hatte abzüglich 15 Anheiztagen 1063 Betriebstage ausgehalten, und sein Antheil an der Gasproduction beträgt 2149020 cbm, d. i. pro Retorte 268628 cbm und pro Retorte und Tag 252,7 cbm.

Ofen VI, welcher im Sommer 1884 ausser Dienst war, ist gegenwärtig noch im Betrieb; ausser 17 Anheiztagen hat er bis heute 1114 Betriebstage, und trifft auf ihn ein Productionsantheil von 2207130 cbm, oder für eine Retorte 275881 cbm und pro Retorte und Tag 247,6 cbm.

Ebenso ist noch Ofen III im Gange und hat nun seit Eröffnung der Filialfabrik, 13 Anheiztage abgerechnet, ununterbrochen den Dienst geleistet, er hat bis heute 1293 Betriebstage, in welchen auf ihn zusammen 2591098 cbm Gasproduction treffen, d. i. durchschnittlich 323887 cbm für eine Retorte und 250,4 cbm für je eine Retorte und Tag.

Der Unterschied in den Durchschnittszahlen der Production für je eine Retorte und Tag bedarf einer Erläuterung. Wir haben vom December 1885 an in zunehmendem Maasse böhmische Kohle, deren Gasausbeute eine etwas geringere wie die aus Saarkohle ist, verarbeitet; je nachdem nun die Betriebsdauer der Oefen mehr in die genannte Periode fällt, mindert sich die erwähnte Durchschnittzahl, welche früher bei ausschliesslicher Saarkohleverwendung 255 cbm betrug, auf die angeführten Zahlen herab.

Die Oefen haben trotz der langen Betriebszeit ausser den jede Woche einmal vorzunehmenden regelmässigen Arbeiten: Reinigen der Gaskanäle, Untersuchen und eventuelles Freimachen der Brennerschlitze, Ableuchten und Vertünchen der Aussenwände und den periodisch treffenden Ummauerungserneuerungen der Generatorfüllöffnung, sowie des Reinigens der Wasserverdampfungskästen keine grössere Ausbesserungsarbeit erfordert. Das Ausbrennen der oberen, der seitlichen mittleren und der seitlichen unteren Retorten blieb im früheren Verhältniss; dagegen ist bezüglich des Ausbrennens (Ausgraphitens) und des Ausbesserns der mittleren Retorten der unteren und zweiten Lage eine Steigerung eingetreten um etwa $^1/_3$ mehr wie früher; namentlich ist dies für die Mittelretorte der zweiten Lage der Fall, welche ziemlich frei liegt, während die Mittelretorte der unteren Lage, obwohl sie zunächst seitlich der Brennerschlitze liegt, doch durch die Schalensteine besser gegen die Stichflamme geschützt ist. Merkwürdiger Weise wird es aber weniger der Zustand der Retorten sein, der ein Abstellen von Ofen III und VI nothwendig macht, als der Umstand, dass das beim Ausbessern der Retorten durch die Bruchöffnungen gefallene und an den Brennerschlitzen allmählich festgesinterte Material nach und nach eine theilweise Verstopfung der Brennerschlitze und zwar zufällig auf nur einer Ofenseite verursachte, so dass jetzt beide Oefenseiten nicht mehr ganz gleich durchwärmt werden.

Digitized by

Die im Vorjahre ausgesprochene Muthmaassung, eine Betriebsdauer von 1000 Tagen annehmen zu dürfen, hat sich also nicht nur vollständig bewahrheitet, sondern die Erwartung wurde noch übertroffen [1]).

Hierauf nimmt Herr Horn (Regensburg) das Wort und theilt mit, dass er auch die Absicht gehabt habe auf dem Gaswerke in Regensburg Münchener Generatoröfen zu bauen, deren Resultate, wie allseitig zugestanden werden müsste, unübertroffen sind. Der Ausführung dieser Oefen in Regensburg hätten sich jedoch nach eingehenden Untersuchungen unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg gestellt. Der Umbau der Oefen seiner Fabrik wäre aber eine grosse Nothwendigkeit gewesen, und so habe er Oefen construiren müssen, welche ebenfalls mit den Vortheilen der Generatorfeuerungen ausgestattet sind, aber deren Bau, sowie Form, hinsichtlich der bestehenden Verhältnisse (als geringe Tiefe des Retortenhauses u. s. w.) keinen dauernden schädlichen Einfluss auf die Betriebshandhabung und Betriebsresultate haben, wie es bei den früheren Oefen in unzukömmlicher Weise der Fall war.

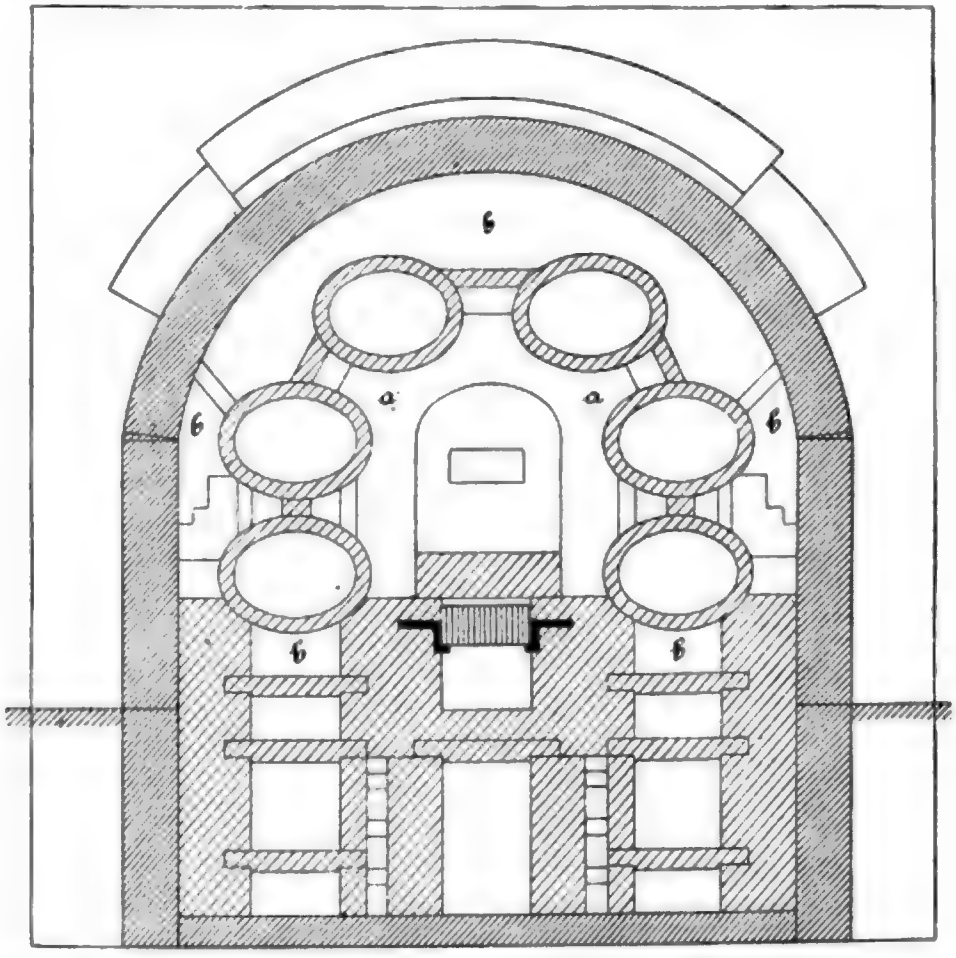


Fig. 307.

[1]) Während der Drucklegung des Berichtes können wir als weitere Ergänzung beifügen, dass Ofen III am 7. Mai d. J. und Ofen VI am 2. Juni abgestellt wurden, III demnach 1306 und VI 1153 wirkliche Betriebstage haben. Ofen III ist ausgebrochen; der aus Prima Stettiner Material erstellte Einbau erwies sich als völlig gut erhalten; die Steine direct an der Stichflamme zeigen eine leichte Sinterung und theilweise eine durch daraufgefallenes Retortenflickmaterial verursachte oberflächliche Schmelzung; alle anderen Steine sind ganz scharfkantig geblieben und können wieder verwendet werden; ihre Oberfläche ist durch die Flugasche stellenweise leicht glasirt, und ist auf allen sogar die Modellnummer noch völlig sichtbar.

Digitized by Google

Die von ihm nach der Form der von seinem Vater construirten und durch ihn in letzter Zeit in der Regeneration und auch im Ausbau verbesserten und vereinfachten Oefen hätten ihm zu vielen interessanten Beobachtungen und Untersuchungen Veranlassung gegeben, durch welch letztere er nun dahin gekommen sei, den Ausbau der Oefen in einer Form auszuführen, die sich vom Ausbau der Oefen mit Vollgeneratoren wesentlich unterscheidet. In dieser Form (Fig. 307) werden jetzt auch die sog. Horn'schen Oefen überall gebaut.

Die Tiefe der Oefen unter dem Fussboden ist je nach Möglichkeit 500 bis 800 mm. Die Sohle des Generatorherdes liegt fast in gleicher Höhe mit der Arbeitssohle, das Entschlacken der Feuerung und das Aufgeben von Coke ist deshalb sehr handlich und leicht ausführbar. Das Feuerungsmaterial liegt nicht auf einem flachen Roste sondern lagert an einem durch selbstthätige Dampf- und Wasserkühlung gegen Schmelzen absolut sicher geschützten Ueberfallroste.

Die so construirte Feuerung hat den grossen Vortheil, dass während des Entschlackens derselben keine directe Luft in den Ofen gelangen kann, da einfach mit Stosseisen und Haken die Schlacken und Asche aus dem über den Rost gefallenen Materiale gezogen werden. Die Leistungsfähigkeit der Oefen ist ohne Schwierigkeit auf 250 cbm pro Retorte zu halten. In Regensburg haben zwei Oefen längere Zeit 270 cbm pro Retortentag liefern müssen. Diese Oefen sind 1½ Jahre im Betriebe; der jetzige Zustand der Retorten lässt noch auf eine sehr lange Brauchbarkeit der Oefen schliessen.

Herr Diehl (München) stellt die Frage, mit wie viel Procent Unterfeuerung, auf die Kohle bezogen, diese Oefen im normalen Betriebe arbeiten, worauf Herr Horn berichtet, dass die Oefen in Regensburg bei vollster Ausnutzung mit 14 bis 15 % leicht in der erforderlichen Hitze gehalten werden können. Bei einer durchschnittlichen Leistung von nur 230 bis 250 cbm pro Retortentag gebrauchen die Oefen 16 bis 17 kg Coke pro 100 kg Kohle.

Herr Diehl (München) erkundigt sich, ob Erfahrungen mit dem sog. Anti-Bray[1]) vorliegen.

Herr Dr. Bunte (München) bemerkt, dass die in diesem Präparate enthaltenen Stoffe wohl vorübergehend eine leichtere Ablösung des Steigrohrinhaltes bewirken könnten, dass aber von der Anwendung solcher Mittel keine Hülfe gegen dieses Uebel zu erwarten sei. Das einzig rationelle und radicale Mittel liege in der Anwendung weiter Rohre und der richtigen Bemessung der Temperatur der Oefen im Verhältnisse zur Ladung der Retorten.

Herr Diehl (München) regt die Besprechung betreffs Verwendung des Steinkohlentheers zur Unterfeuerung für Dampfkessel an.

Herr Jansen (Augsburg) theilt mit, dass die Dampfkessel der Augsburger Gasfabrik mit einer Mischung von Theer und Cokegruss geheizt würden. Es sei zwar eine sehr aufmerksame Bedienung des Rostes nothwendig, auch sei ein sehr starker Zug erforderlich; ein Verrussen und Verlegen der Feuerzüge hätte bis jetzt nicht stattgefunden.

Herr Baumgärtel (Hof) macht die Mittheilung, dass auch er seit mehreren Jahren Cokegrus und Theer unter dem Dampfkessel verfeuert. Um eine bessere Verbrennung zu erzielen, habe er in der Einwurfsthür einen Querschlitz angebracht, um directe Luft der ganzen Rostbreite nach über die Grusschüttung streichen zu lassen, wodurch er auch eine wesentlich bessere und rauchfreiere Verbrennung erziele.

Herr Baumgärtel (Hof) schildert einen eigenthümlichen Vorfall in der Gasfabrik zu Hof. Neben einem Sechser-Ofen, System Hasse, dessen Generator von einer älteren Anlage ganz eingemauert war und der mit 0-Zug arbeitete, wurden in ein Achter-Gewölbe neue Retorten eingelegt, der Achter- und der an diesen stossende Neuner-Ofen hatten einen gemeinschaftlichen Generator. Kurze Zeit, ca. 12 Stunden nach vollständiger Fertigstellung des Achter-Ofens, trat eine starke Explosion in diesem Ofen ein, bei welcher der obere Theil der Vorderwand und die ganze Hinterwand desselben hinausgeworfen wurden. Zwei Kanal-

[1]) Vgl. die Mittheilung des Herrn Schiele in d. Journ. No. 11 S. 319. D. Red.

deckel, welche im Souterrain die unteren Feuerzüge abschlossen, wurden an die gegenüberliegende Betonwand geschleudert und bohrten sich hier 40 mm tief ein. Ein Unglück war mit dieser Explosion nicht verbunden, da sich in diesem Augenblicke keine Arbeiter vor dem fertig gestellten Ofen befanden. Er habe, der Eigenthümlichkeit des Vorfalles wegen, die Sache genau untersucht und auch die Ursache gefunden.

Er stellt an die Herren Collegen die Frage, wie sie sich diesen Fall wohl erklären würden. Es seien aus demselben auch gute Lehren und Vorsichtsmaassregeln abzuleiten.

Herr Haymann (Nürnberg) spricht die Vermuthung aus, dass die Scheidewand zwischen dem Sechser- und dem Achter-Ofen undicht gewesen sei. Bei dem geringen Zug des Sechser-Ofens wäre Ueberdruck der Feuergase in demselben entstanden, und das Kohlenoxydgas wäre in Folge dessen in den Achter-Ofen gesaugt worden. Wenn auch die sämmtlichen Züge und Gucklöcher des Achter-Ofens geschlossen waren, ist doch durch die nicht hermetisch abschliessenden Platten ein dem Zuge des Kamins entsprechender Unterdruck im Achter-Ofen entstanden, durch welchen aus dem im Betrieb befindlichen Sechser-Generator das Kohlenoxyd gesaugt wurde. Die Entzündung des so gebildeten Knallgasgemenges sei dann von dem glühenden Sechser-Ofen aus erfolgt.

Herr Baumgärtel bestätigt diese Ansicht, er habe auch wirklich die Undichtheit der Zwischenwand gefunden.

Bei der Besprechung über Wascher- oder Scrubberanlagen, theilt Herr Baumgärtel (Hof) mit, dass er mit der Function eines Standardscrubbers sehr zufrieden sei. Er habe ihn einmal behufs Reparatur der Dampfmaschine ausser Betrieb gesetzt. Nachdem er hernach wieder eingeschaltet worden sei, sei das durchgehende Gas vollständig von den schweren Kohlenwasserstoffgasen befreit gewesen und als nichtleuchtendes Gas in den Gasometer gekommen. Als Ursache ergab sich eine übermässige Oelung der Stopfbüchsen und Wellen mit Mineralöl, die sämmtlichen Bleche wurden mit einer dünnen Oelschicht überzogen, die das ölbildende Gas vollständig absorbirte. Die Erscheinung trat im Sommer bei schwachem Betriebe auf; bei stärkerem Betriebe würde die Sättigung des Schmieröls mit ölbildendem Gase bald stattgefunden haben. Oelen mit Theeröl hat Baumgärtel als das Beste gefunden.

Herr Diehl hält das Mineralöl für das passendste Schmiermaterial und bemerkt, dass die neuen Elster'schen Exhaustoren seit kurzer Zeit auch eine Schmiervorrichtung am Gehäuse hätten, während sich früher solche nur an der Welle befanden.

Herr Horn (Regensburg) theilt alsdann, wie folgt, seine Erfahrungen mit Körting'schen Exhaustoren mit:

Seit vielen Jahren war der Betrieb der Regensburger Gasfabrik wöchentlich mehrmals, in den Wintermonaten fast täglich, gestört durch das Absetzen von grossen Massen Naphtalin in den Verbindungsrohren der Reinigungskästen und in den Gasbehältereingängen. Es wurde meinerseits, nachdem ich auch Naphtalinabsatz in den Condensatoren und Waschern bemerkt hatte, durch kräftige Beschickung der Retorten und grösste Aufmerksamkeit in Erhaltung gleichmässiger Ofenhitze der Versuch gemacht, dem Uebel an die Wurzel zu gehen. Allein das war vergebens. Wir waren genöthigt, einen förmlichen Sicherheitsdienst gegen Naphtalinverstopfungen einzuführen und ständige Dampfleitungen, behufs Ausblasen, nach den Hauptverstopfungspunkten zu führen, so dass wir wenigstens vor dem sog. Aufsitzen geschützt waren.

Vor ungefähr zwei Jahren stellten wir einen Pelouze-Condensator auf, und ich habe im vorigen Jahre in dieser Versammlung constatiren können, dass sich die Naphtalinabscheidung ganz bedeutend vermindert habe. Im letzten Winter nahm das Uebel jedoch wieder bedenklich zu und konnte auch durch die stärkste Druckdifferenz im Pelouze-Apparate nicht vermindert werden. Da entschloss ich mich zu einer gründlichen Untersuchung des Dampfstrahlexhaustors, da ich annehmen musste, dass eine übermässige Erhitzung des

Digitized by Google

Gases in demselben die einzige Ursache dieser Naphtalinausscheidung sei. Vor allem wurde die ungenügende Kühlung mit Wasser nach dem Austritte aus diesem Apparate beseitigt, und ein genügend grosser Luftcondensator aufgestellt. Ferner wurden die Eingangsdüsen des Exhaustors vollständig erneuert, da dieselben stark ausgefressen waren und in Folge dessen ein viel zu grosses Dampfquantum einströmen liessen, ohne damit die verhältnissmässige Wirkung zu erzielen. Die Dampfeinströmungsöffnung wurde auf 4 mm lichte Weite verengt. Diese starke Verengung des Dampfeinlasses bedingte natürlich eine grössere Dampfspannung als zuvor, welche aber ohne besondere Vorrichtungen leicht gehalten werden kann. Ferner wurde es nöthig, das Condensationswasser vor dem Eintritt in die Düse in geeigneter Weise abzuleiten. An dem zum Exhaustor gehörigen Dampfzuführungsregulator wurde, um seinen überflüssigen Bewegungen Einhalt zu thun, eine Regulirschraube angebracht.

Die so stattgehabte Renovirung und einfache Verbesserung der Exhaustoranlage hat uns nun mit Vortheilen belohnt, wie wir sie nicht erwartet haben.

Der Dampfverbrauch hat bedeutend abgenommen, und wenn auch auf diese Ersparniss nicht viel zu geben ist, so ist doch durch die jetzt auf ein Minimum reducirte Einführung von Dampf zum Gas die übermässige Erhitzung des letzteren beseitigt. Naphtalinverstopfungen sind seit Anfangs November v. J. nicht mehr vorgekommen.

Es ist mir der Dampfstrahlexhaustor früher oftmals als der böse Urheber aller unserer Leiden bezeichnet worden, und wenn er sich auch in diesem Falle als solcher entpuppt hat, so liegt die Schuld doch nicht am Apparate selbst, sondern an der zu wenig beachteten Unterhaltung desselben und in der ungenügenden Nachcondensation. Ich habe mich jetzt mit dem Dampfstrahlexhaustor ziemlich ausgesöhnt und kann ihn hauptsächlich der einfachen Bedienung und seiner exakten Wirkung wegen nur empfehlen.

(Schluss folgt.)

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Im Anschluss hieran will ich auch noch eine Anzahl Epidemien anführen, aus denen sich gleichfalls ein ganz schwankendes Verhältniss ergibt. Wir finden zuerst Epidemien in Städten mit einer centralen Wasserversorgung oder mit mehreren Wasserleitungen, bei denen sich Typhus- oder Cholerafelder mit den Wasserfeldern decken.

Der erste Fall wurde 1854 in London beobachtet, wo in Broadstreet im Sommer die Cholera ausbrach, und die lokale Vertheilung der Benutzung eines Brunnens entsprach Entfernt von dieser Oertlichkeit erkrankten in Hampstead nur zwei Frauen, welche das Wasser dieses selben Brunnens täglich tranken, sonst Niemand. Das Wasser wurde den Frauen täglich von einem Fabrikanten mitgebracht, der seine Geschäfte in der durchseuchten Broadstreet weiter besorgte und dann nach Hampstead zurückkehrte. Da nun ausser dem Genusse des verdächtigen Wassers auch persönlicher Verkehr mit dem inficirten Orte bestand, findet Pettenkofer die Infection allein durch den Wassergenuss nicht bewiesen. »Unklarheit und Willkür, sowie teleologische Zwecke waren, wie er meint, von Anfang an bei dem Entstehen der Trinkwasser-Hypothese, wie sie namentlich Snow gestaltet hat, in nicht geringem Grade betheiligt Ihre Wiege stand 1854 in London, in Golden-Square am Brunnen in Broadstreet.« Damit geht Pettenkofer wohl etwas zu leicht über diesen Fall weg. Aber Recht geben muss man ihm, wenn er den Fall nicht für zwingend beweisend hält. Bei der Möglichkeit anderer Infectionswege beweisen die beiden Fälle nur, dass vielleicht der Genuss inficirten Wassers oder noch correcter der Genuss von Wasser aus einer inficirten Oertlichkeit Cholera verursachen kann.

Digitized by Google

Die Vauxhall und die Lambeth-Company schöpften 1849 beide das Wasser für ihre Wasserwerke aus der stark verunreinigten Themse innerhalb Londons. Die von beiden Gesellschaften versorgten Häuser litten 1849 nach John Simon gleich stark an Cholera, indem von den Bewohnern der mit Vauxhallwasser versorgten Häuser 118, von den der Lambethleitung 125 pro 10000 an Cholera starben. Daraufhin verlegte die Lambeth-Company ihre Schöpfstelle themseaufwärts, während die andere Gesellschaft nichts änderte. Die Leitungen in der Stadt blieben wie vorher, und betheiligten sich vielfach beide Gesellschaften an einer Strasse, an gleichartigen Terrainabschnitten. In der Choleraepidemie von 1854 hatten die Bewohner der mit Vauxhallwasser versehenen Häuser wieder 130 Todesfälle pro 10000 zu verzeichnen, die anderen aber nur 37. In diesem Falle deckte sich demnach Wasserfeld und Cholerafeld fast vollständig, so dass wenigstens die Abweichungen nicht zum Beweise eines Gegentheils ausreichen, und Pettenkofer musste erklären: »Diese Zahlen predigen so überzeugend, dass nichts übrig bleibt, als die Thatsache in ihrer ganzen Schwere anzuerkennen.« Bei anderer Gelegenheit gab er zu: »Die Thatsache schneidet jede Discussion ab, das Londoner Wasser hat entschieden Einfluss geübt.«

Die Choleraepidemie von 1866 fiel nicht ganz so deutlich mit dem Wasserfelde der East London Company zusammen, deren Reservoirs zeitweilig mit dem Wasser des höchst unreinen Leaflusses verunreinigt gewesen sein konnten. Abgesehen davon, dass der letztere Umstand durch Radcliff nicht ganz einwandsfrei erwiesen wurde, konnte auch Letheby in der Vertheilung der Erkrankungsfälle grössere Abweichungen sicher stellen, so dass Districte, welche das Wasser ausschliesslich benutzten, zum Theil ganz verschont blieben, zum Theil sehr ungleichmässig ergriffen wurden. Aus diesem Grunde ist in diesem Falle nach Letheby das Zusammenfallen des grösseren Theiles des Cholerafeldes mit dem grösseren Theile des Wasserfeldes ein nicht causales, sondern ein zufälliges.

Für die Typhusepidemie, welche gegen Ende des Jahres 1879 plötzlich in zwei kleinen Orten, Caterham und Red Hill in Surrey-England, welche jahrelang typhusfrei waren, ausgebrochen war, ermittelte Thorne, dass sämmtliche Erkrankte von dem Wasserleitungswasser Gebrauch gemacht hatten, dass fast nur Häuser befallen waren, welche an die Leitung Anschluss hatten. An dieser Thatsache ist nicht zu rütteln und Typhusfeld und Wasserfeld decken sich vollkommen. Aber Thorne gibt auch eine merkwürdig kritiklos aufgenommene Erklärung, welche ich gleich hier anführen will. Die Wassergesellschaft, welche beide Orte durch eine Leitung versorgt, hatte im Januar Erdarbeiten an den Quellleitungen vornehmen lassen. Einer der Arbeiter litt damals an Typhus und konnte bei seinen reichlichen Durchfällen nicht jedesmal den Schacht verlassen, sondern verrichtete seine Nothdurft im Schachte selbst, so dass seine Dejectionen in das Wasser der Leitung gelangen mussten. Von dieser Infection des Wassers am Anfang des Jahres soll dann die Typhusepidemie am Ende des Jahres verursacht sein!

Eine Parallele zu der Choleraepidemie Londons 1854 liefert die Typhusepidemie, welche 1871 im Waisenhause zu Halle ausbrach. Zuckschwerdt stellte fest, dass die Epidemie auffallenderweise nur das sonst von Infectionskrankheiten verschont gebliebene Waisenhaus befiel und sich nur soweit erstreckte, wie das Wasser einer bestimmten Leitung, des Oberstollens, gebraucht wurde. Zuckschwerdt suchte auch die nähern Gründe zu erheben und ermittelte, dass diese Leitung an einer Stelle durch Senken defect geworden war, wo sich über derselben ein schmutziger Fluthgraben befand, dessen Wasser dort versickerte. Ueber zwei Punkte gibt Zuckschwerdt allerdings gar keinen Aufschluss, zunächst theilt er nicht mit, ob das Wasser des Stollens sich unter Druck befand — dann wäre ja ein Eindringen nicht gut möglich gewesen — und dann weiss er nicht, ob eine Infection des Fluthgrabens oder Tümpels mit Typhuskeimen stattgefunden hat. Er nimmt sogar geradezu an, dass in dem Tümpel das Typhusgift autochthon entstanden sei. Von diesen Mängeln der Beweisführung und der verunglückten Erklärung abgesehen, fällt aber die Zeit der Verunreinigung des Wassers in diesem Falle besser mit dem Entstehen der Epidemie zusammen,

Digitized by Google

wie in dem vorher angeführten englischen Falle, und Typhusfeld und Wasserfeld decken sich bei der sonst vorhandenen Immunität des Ortes in geradezu auffallender Weise.

In Zürich[1]) trat im März 1884 eine Typhusepidemie auf, welche Zürich und Aussengemeinden gleichmässig befiel, ohne Rücksicht auf die Dichtigkeit der Bevölkerung, ohne Rücksicht auf die in Zürich stark wechselnden lokalen Verhältnisse. Das einzige, womit sich die Vertheilung der Fälle in der Stadt fast vollständig deckte, war die Vertheilung der Brauchwasserleitung, indem 95% der hiermit versehenen Häuser auch Erkrankungen an Typhus aufzuweisen hatten. Bei der Herstellung der Leitung, welche nur zum Gebrauche dienen sollte, hatte man der Filtration nur geringen Werth beigelegt, und nun ergab die sorgfältige Untersuchung der städtischen Techniker ausserdem, dass auch die im Flusse gelegene Leitung zwischen Filter und Pumpwerk schadhaft geworden war, und zwar unterhalb von Stellen, an denen städtische Abwasser in den Fluss mündeten.

In Plymouth-Pennsylvania in den Vereinigten Staaten herrschte 1885 eine Typhoidepidemie, bei der 10% der Einwohner erkrankten, und bei welcher sich gleichfalls Verbreitung des Typhus mit der Wasserversorgung deckten. In diesem Falle glaubte man auch die Infection des Wassers genau ermittelt zu haben. Das Wasser wird einem Gebirgsbache entnommen, dessen Wasser in vier Reservoirs angesammelt wird, von denen es durch Leitung in die Stadt gelangt. Am Ufer dieses Baches wohnte ein Mann, welcher sich in Philadelphia den Typhus geholt hatte, schwer daran erkrankt war, und dessen Dejectionen vor das Haus an eine abschüssige Stelle dicht neben dem Bache gebracht wurden. Im März trat Thauwetter ein und dadurch wurden die Dejectionen des Typhuskranken mit den überwinterten Typhuskeimen in den Bach geschwemmt, mit dem sie in die Reservoirs und von da in die Leitungen gelangten. Die Epidemie begann derart, dass man die Incubationszeit des Typhus mit diesem Ereignisse in Verbindung bringen konnte.

Aehnlich lauten Angaben über eine Epidemie in Swansea-England. In diesem Orte und seiner nächsten Umgebung begann im Juni 1885 eine Epidemie; am 3. Juli waren in der Stadt bereits 200, Ende Juli 549 Fälle verzeichnet, im Landbezirk 120 Fälle und zwar besonders im letzteren nur solche, welche ihr Wasser aus einem bestimmten Reservoir bezogen, so dass Typhusfeld und Wasserfeld sich angeblich gut deckten.

Nach der englischen Gewohnheit hatte sich aber bereits bei den ersten Fällen der Verdacht auf die Wasserleitung gelenkt und zwar auf das angeschuldigte Reservoir, dessen Gebiet das spätere Typhusgebiet werden sollte. Wegen dieses Verdachtes war das Reservoir bereits Ende Juni geschlossen worden und doch wurde die ganze Epidemie hierauf zurückgeführt. In diesem Falle sollten von Höfen, auf denen Typhus vorgekommen war, in Folge heftigen Regens am 8. Juni verdächtige Abwasser in die offenen Wasserläufe gelangt sein, welche das Reservoir mit Wasser versorgten.

Einer gewissen Berühmtheit darf sich auch die Typhusepidemie des Dorfes Lausen bei Basel 1872 erfreuen. Die Epidemie begann am 7. August mit 10 Erkrankungen und befiel zunächst nur und überhaupt vorwiegend Häuser, welche das Wasser einer Quelle benutzten, während die Häuser, welche Brunnen besassen, anfangs ganz frei blieben, trotzdem das Brunnenwasser in Folge der Durchlässigkeit der Erdschichten und der auf dem Lande noch innigeren Symbiose zwischen Versitzgruben und Brunnen chemisch überall sehr schlecht war. Nun war am 10. Juni auf den höher gelegenen Furler Höfen, also 57 Tage vor dem Beginn der Lausener Epidemie ein Bauer am Typhus erkrankt, am 10. Juli, also 29 Tage vorher, seine Tochter und Mitte August seine Frau. Die Dejectionen dieser Leute konnten bei den bekannten ländlichen Verhältnissen in den an den Höfen vorbeifliessenden Furler Bach gelangt sein. Das Wasser dieses Baches wieder konnte durch eine seitliche Bodenöffnung, wie direkt durch Göppelsröder experimentell nachgewiesen wurde, unterirdisch

[1]) Die Wasserversorgung von Zürich, ihr Zusammenhang mit der Typhusepidemie des Jahres 1884. 1885; vgl. d. Journ. 1886 No. 3 S. 80.

Digitized by Google

zum Theil in das Quellgebiet und die Quelle von Lausen kommen. Pettenkofer und A. Vogt leugnen die Thatsache, dass sich Trinkwasserversorgung und Typhusfeld in diesem Falle deckten, auch nicht. Aber gegen die oben angegebene Infection der Quelle sprechen sich beide sehr skeptisch aus und Vogt macht mit Recht geltend, dass es doch gar zu auffallend sei, wie bei diesem ca. 1 km langen Wege durch den Boden derselbe seine sonst auf viel kürzerem Wege sicher wirkende filtrirende und desinficirende Kraft nicht habe geltend gemacht und weshalb bei dem Durchsickern durch den Boden das angeblich infizierte Wasser nur nach der Quelle und nicht auch nach den Brunnen des Ortes gelangt sei. Der weitere Einwand von Vogt, dass das Wasser die Ursache nicht sein könne, weil nur die Leute befallen waren, welche das chemisch tadellose Quellwasser benutzten, während diejenigen verschont blieben, welche das unreine Brunnenwasser verwendeten, ist selbstverständlich nur ein scheinbarer Gegengrund, da die chemische Verunreinigung nicht das entscheidende ist, sondern allein der Gehalt an Typhuskeimen, über den damals natürlich noch nichts bestimmt werden konnte.

Eine Epidemie, bei welcher in sehr bestimmter Weise von Maragliano, Ceci und Klebs ein Einfluss der Wasserversorgung behauptet wurde, ist die Choleraepidemie 1884 in Genua. Nach dieser Ansicht wurde das den grösseren Theil Genuas versorgende Wasser der acqua Nicolai oberhalb in Busalla, wo der erste in Betracht kommende Fall am 17. September sich ereignete, dadurch inficirt, dass das zur Speisung dieser Wasserleitung dienende fliessende Wasser auch zum Waschen gebraucht wird und speciell zum Waschen von Cholerawäsche gebraucht worden sein soll. Der Infectionsstoff soll nun von hier mit der Leitung nach Genua gekommen sein und vom 20. September ab das Auftreten der Epidemie veranlasst haben. Hierbei ist das eine vollständig übersehen, dass Genua seit Juli schon eine Anzahl Cholerafälle hatte. Ausserdem ist aus der letzten Choleraepidemie gerade für Genua ein trauriges Vertuschungssystem mitgetheilt worden, so dass sogar das Einschreiten der fremden Consuln erforderlich war, um in dem einen Jahre die dortigen Behörden zur Erklärung des Bestehens der Cholera zu nöthigen. Das Datiren der Epidemie von 1884 vom 20. September erscheint damit wohl noch sehr der Aufklärung bedürftig und mindestens höchst unklar. Vom 20. bis 27. September incl. kamen 151 Fälle vor, von denen 88,1 % auf die verbreitetste Nicolaileitung fielen, welche ca. 3000 Hähne versorgt, während die Gorzenteleitung mit nur 600 Hähnen nur 2,7 % aller Fälle hatte. Am 27. wurde das Nicolaiwasser ausgeschlossen und dafür das Gorzentewasser in die Nicolaileitung eingeführt. Eine kleine Remission, welche aber schon am 26. mit 42, am 27. mit 38 Fällen gegenüber den 52 Fällen vom 25. September eingetreten war, machte sich dann zunächst noch geltend. Aber nach Einführung des Gorzentewassers hörte die Epidemie nicht auf, sondern es wurden vom 28. September bis 20. October noch 321 Fälle gemeldet, von denen nunmehr 80,7 % auf das Gorzentewasser fielen.

So lange das verdächtige Nicolaiwasser in Genua gebraucht worden war, war demnach die Gefahr geringer als mit Einführung des unverdächtigen Gorzentewassers. Der Unterschied zum Nachtheil des letzteren unverdächtigen Wassers ist hier so gross, dass man ihn mit den hypothetischen etwa in der Leitung zurückgebliebenen Cholerakeimen des vorher darin gewesenen Nicolaiwassers nicht erklären kann. Die Vertheilung der Fälle über die Stadt war während der ganzen Epidemie die gleiche, und die Leitung, welche die meisten Häuser versorgte, hatte immer am meisten Häuser mit Erkrankungen aufzuweisen. Direct gegen die Betheiligung des Wassers spricht der Umstand, dass die Vertheilung ähnlich wie in früheren Epidemien war, und dass der Albergo dei Poveri trotz seiner disponirten Bevölkerung wie immer ohne Rücksicht auf den Wechsel des Wassers verschont blieb. Diesem auffallenden Verhalten gegenüber litten allerdings andere hochgelegene Theile der Stadt, welche auf festem Fels gebaut sind, beträchtlich, doch wurde nicht genauer ermittelt, ob dies früher anders war. Der causale Zusammenhang der Erkrankungen mit der Wasserversorgung ist für Genua bis jetzt nicht geliefert worden, und er reducirt sich in diesem Falle wohl darauf, dass

Digitized by Google

bei der Art der Wasserversorgung von Genua Cholerafeld und Wasserfeld bei grosser Ausbreitung der Epidemie leicht zusammenfallen können, weil die meisten Häuser an die grössere Leitung angeschlossen sind. Das Zusammenfallen mit einer der kleineren Leitungen würde hier viel klarer und beweisender sein.

Eine Reihe von sorgfältigen Erhebungen über Cholera und Typhusepidemien liegen aus Ostdeutschland von Hirsch, Förster, Kayser und Samter vor, aus denen klar hervorgeht, dass beschränktere Epidemien, als die bis jetzt betrachteten, und Hausepidemien in ihrer scharfen Localisirung oft als das einzige durchgreifende Moment die Versorgung mit der Infection verdächtigen Brunnen erkennen lassen. Ich beschränke mich hier auf diese summarische Angabe, weil bei der Mehrzahl dieser Fälle der Zusammenhang zweifellos ist und die Gegner nur die zunächst untergeordnete Frage, ob Trinken oder anderweitige Benutzung des Wassers das wichtigere war, in den Vordergrund stellen, und weil in der letzten Zeit einige Fälle mitgetheilt wurden, auf welche ich später in anderem Zusammenhang eingehen muss.

In den Typhusepidemien zu Triberg 1884 und 1885 litten nach Hauser und Kreglinger 72% der Häuser, welche ihr Wasser vom Gutachbache bezogen, während von den andern nur 17% ergriffen wurden. Bei isolirten Häusern war die Abhängigkeit vom Bezuge des Gutachwassers besonders deutlich ausgesprochen.

Aus den Epidemien aus Spanien ist seit 1885 wiederholt, aber etwas summarisch mitgetheilt worden, dass die Städte mit guter Wasserversorgung, wie Madrid, Malaga, fast ganz von der Cholera verschont blieben, während Granada, Murcia und besonders Valencia, welche ihr Wasser angeblich verunreinigten Flüssen entnehmen, schwer zu leiden hatten. Von Budapest wurde 1886 mitgetheilt, dass die mit gutem Wasser versorgten Bezirke viel weniger von der Cholera zu leiden hatten als die Bezirke, welche unfiltrirtes Wasser benutzen mussten. Wie weit aber diese letzteren Bezirke auch sonst hygienisch die schlechter bedachten waren, dürfte wohl noch etwas genauer festzustellen sein, wenn man über den Zusammenhang der Erkrankungen mit der Wasserversorgung urtheilen will.

Für den Zusammenhang der Epidemien mit der Wasserversorgung hat man auch die Fälle geltend gemacht, in denen die Epidemien flussabwärts schritten. Marey z. B. führt mit besonderem Nachdruck an, dass vom Dorfe Villey an 6 Dörfer am Flüsschen Tille bis zu seiner Einmündung in die Saone in der Reihenfolge von der Cholera ergriffen wurden, wie sie von oben ab aufeinander folgen. Ebenso war es an einem andern Nebenflüsschen der Saone, la Bèze, an dem in dieser Weise 7 Orte successive befallen wurden. Genau dasselbe hatte Pettenkofer schon 1854 am Flusse Sempt für 10 Dörfer gefunden. Eine grössere Anzahl derartiger Beobachtungen und Angaben, dass um bestimmte Brunnen eine besondere Häufung der Erkrankungen an Cholera 1884 in Frankreich nachzuweisen gewesen sei, bringt Thourot[1]).

Aus Japan berichtet Dönitz einen Fall, den er für besonders beweisend für die Trinkwasserinfection hält. 1866 war ein Zimmermann von Tokyo nach dem noch verschont gebliebenen, durch den Fluss getrennten Honjo gekommen und an Cholera gestorben. Die Kleider des Gestorbenen wurden am Ziehbrunnen gewaschen und dabei in der dort üblichen Weise über den Brunnenrand gelegt, so dass das überschüssige Wasser in den Brunnen tropfte. Von dem Genusse oder Gebrauche dieses hiedurch vielleicht inficirten Wassers aber die Epidemie in der Umgebung dieses Hauses und dann des Ortes ausgehen zu lassen, liegt in der Mittheilung kein Grund vor, da Dönitz ausdrücklich bemerkt, dass der Kranke die üblichen Krankenbesuche der Nachbaren erhielt, wobei immer der obligate Imbiss vorgesetzt wurde. Diese Krankenbesuche waren aber um so gefährlicher, als der Kranke nicht für cholerakrank gehalten wurde. Es war also reichlich für innigsten persönlichen Verkehr gesorgt, der auf jeden Fall für den Contagionisten in diesem Fall greifbarer ist als der hypo-

[1]) Les eaux potables et le choléra de 1884. Dissertation

Digitized

thetische Wassergenuss, und für den Lokalisten dürfte wohl der anderweitige lebhafte Verkehr des Ortes mit Tokyo auch ausreichen, wo andere Bewohner des Ortes ebenso gut Gelegenheit zur Infection finden konnten wie der Zimmermann, dessen Priorität damit nicht nahe getreten wird.

Ich habe bis jetzt eine Anzahl von Epidemien erwähnt, in denen Wasserfeld und Epidemienfeld sich so gut decken, dass an dem Zusammenfallen beider Momente kein Zweifel sein konnte. Aber bei dem Versuche, einen causalen Zusammenhang zu finden, erweisen sich diese Epidemieen von sehr verschiedenem Werthe, so dass wir Fälle darunter haben, in denen der Zusammenhang ein streng causaler zu sein scheint, während das andere Extrem von Fällen gebildet wird, bei denen nur ein zufälliges Zusammenfallen vorliegen dürfte. Für mich genügt es zunächst konstatirt zu haben, dass in einer Reihe von Fällen die Wasserversorgung das bei dem Verlaufe der Epidemieen am besten markirte Moment war.

Am unklarsten und damit den causalen Zusammenhang im Sinne dieser Autoren oft in Frage stellend, sind vielfach die Angaben über die angeblich nachgewiesene oder vermuthete Infection des Wassers. Während in der Broadstreet und in Halle die Epidemie sofort mit Schluss des verdächtigen Wassers erlosch, kümmerte sie sich oft wenig oder gar nicht darum. Um dieses merkwürdige Verhalten zu erklären, wurden von einigen Anhängern der Wassertheorie die merkwürdigsten Incubationszeiten construirt. Für Cholera war in der Broadstreet, für Typhus in Halle, aber auch bei vielen anderen kleinen Epidemien, die Incubationszeit gleich Null, da mit Schluss des verdächtigen Wassers sofort jede weitere Erkrankung aufhörte. In anderen Epidemieen construirte man sich, noch leidlich in Uebereinstimmung mit klinischen Beobachtungen, eine Incubationszeit bis zu 14 Tagen. Schon verdächtiger lauten die Fälle, in denen man eine Incubationszeit von drei oder mehreren Wochen nöthig hatte, wie in Swansea, wo man auf eine Incubationszeit zwischen zwei und vier Wochen, in Lausen, wo man je nach Bedarf für den Anfang der Epidemie auf eine Incubationszeit von vier bis acht Wochen, für das Ende der Epidemie auf eine solche von fünf bis sechs Wochen kommt. In Caterham und Red Hill betrug die Incubationszeit sogar fast ein Jahr! Diese mangelhafte Berücksichtigung der wichtigsten klinischen Daten tritt in vielen Beschreibungen leider so misslich hervor, dass man darüber an dem causalen Zusammenhang, wie er in manchen Mittheilungen behauptet wird, ganz irre werden muss. Für viele Fälle bleibt nichts anderes übrig, als einfach die Constatirung der Thatsache, dass sich die Verbreitung der Infectionskrankheit bisweilen mit der Benutzung eines bestimmten Wassers deckt. Umgekehrt muss aber auch berücksichtigt werden, dass bei der Verbreitung einer Krankheit durch Wasserleitungen diese Verbreitung keine gleichmässige zu sein braucht, da in verschiedenen Abschnitten des Rohrsystems verschiedene mechanische Verhältnisse abwechseln können, welche einen etwaigen Infectionsstoff nicht immer überallhin gleichmässig bringen müssen. In grober Weise sieht man das bisweilen schon an rein mechanischen Beimengungen, Thon etc., welche bald das Wasser der ganzen Leitung befallen, bisweilen aber in verschiedenen Abschnitten einer Leitung ungleichmässig vertheilt sind und nur einzelne Häuser belästigen, andere dagegen verschonen.

Für die Betheiligung des Wassers bei den Typhusepidemieen wurde zuerst 1870 von Ballard auf den Verbrauch von Milch aufmerksam gemacht, welche mit typhusinficirtem Wasser verunreinigt worden war. Im Sommer jenes Jahres kamen in der Londoner Vorstadt Islington in 67 Häusern unter meist gut situirten Familien 168 hierher gehörige Erkrankungen an Typhus vor, während sonst im Orte nur noch 20 anderweitige Fälle sich ereigneten. Gemeinsam war den Erkrankungen der Bezug einer bestimmten Milch. Ausser in Islington waren auch noch in anderen Bezirken gerade Familien, welche ihre Milch von demselben Händler bezogen hatten, mehrfach gleichzeitig vom Typhus befallen worden. In dem Hause dieses Händlers wurden die Milchgefässe mit dem Wasser des Hausbrunnens,

Digitized by Google

welcher mit einer Jauchegrube in Verbindung stand, gereinigt und gespült und nach Bedarf wahrscheinlich auch die Milch verdünnt. »Spülen der Milchgefässe« ist wenigstens in England auf Grund solcher Beobachtungen ein beliebter Euphemismus für Wässern der Milch geworden.

Die erste analoge Mittheilung aus Deutschland stammt von Lübe, welcher berichtet, dass 1875 im Cadettenhause zu Plön keiner der 126 Cadetten erkrankte, dass aber in mehreren Beamtenfamilien Typhus ausbrach und zwar nur in solchen Familien, welche ihren Milchbedarf von einer bestimmten Meierei bezogen. Nach Ermittelung dieses Zusammenhanges gaben alle Familien bis auf eine einzige diese Bezugsquelle auf und es traten keine weiteren Erkrankungen mehr auf bis auf die eines Kindes gerade in jener Familie, welche die Milch weiter bezogen hatte. Auch in diesem Falle wurde gerade wie in dem von Ballard ermittelt, dass auf dem Gute die Milchgefässe mit dem Wasser eines sehr schlechten Brunnens gespült wurden. In beiden Fällen wurde aber nichts genaueres darüber ermittelt, wie oder wann das Typhusgift in diese Brunnen gelangt sein konnte.

Von Beobachtungen in Deutschland will ich nur noch die von Auerbach mitgetheilte erwähnen. In Köln konnten 1883 von den Gesammttyphuserkrankungen 56 in 21 Häusern als eine gut markirte Gruppe getrennt werden. Diese Häuser lagen in besseren Stadttheilen und gehörten der besser situirten Klasse der Bewohner an und wiesen eine auffallende Häufung der Erkrankungen auf. Als gemeinsam wurde für alle diese Fälle der directe oder indirecte Bezug einer bestimmten Milch von einem Gute bei Köln nachgewiesen. Dieses Gut versorgte in einem Dorfe zehn Familien mit Milch, von denen 50% Erkrankungen an Typhus erlitten, während in Köln von 54 Häusern, welche diese Milch bezogen, 33·33% Erkrankungen aufzuweisen hatten. Auf dem Gute waren mehrere Typhusfälle vorgekommen, doch wurde der Zusammenhang derselben mit der Infection der Milch nicht genau nachgewiesen.

In England liegen bereits Berichte über mehr als 50 Typhusepidemien vor, in denen der Genuss inficirter Milch als Ursache beschuldigt wurde. In einigen dieser kleinen Epidemieen konnte man nur angeben, dass die Milchgefässe sich in unmittelbarer Nähe der Krankenzimmer befanden. In anderen Fällen hatten die Personen, welche das Melken der Kühe und das Milchgeschäft besorgten, auch mit der Krankenpflege zu thun. In über der Hälfte der Fälle wurde mehr oder weniger bestimmt mitgetheilt, dass zum Spülen der Milchgefässe schlechtes Wasser benutzt worden war, welches in einigen Fällen mit Versitzgruben in Verbindung gestanden hatte, in welche vorher Dejectionen von Typhuskranken gekommen waren. Das Wasser dieser Brunnen war vielfach so schlecht, dass es zum Trinken überhaupt nicht benutzt wurde. In die Milch wurden durch das Spülen oder Verdünnen aber in solchen Fällen nicht nur möglicherweise Typhuskeime direct eingeführt, sondern etwa in die Milch gelangte Keime können sich schon bei Zimmertemperatur, auch ohne Sterilisiren der Milch, in derselben vermehren und dadurch die Gefahr steigern. Nach diesen leider nicht gleichmässig zuverlässigen Erhebungen bei den einzelnen Epidemieen liegt demnach eine Vielheit von Möglichkeiten vor, welche zur Infection von Milch und zu Epidemieen durch den Genuss von Milch führen können und in einigen dieser Fälle kann wohl bei Fehlen von Erkrankungen unter den Milchhändlern und ihrem Personal, der Umweg einer Infection der Milch durch das schlechte und früher einmal inficirte Gebrauchswasser nicht gut in Zweifel gezogen werden, welches auf diesem Umwege nur intensiver wirken konnte, weil die Milch für die Infectionskeime günstiger ist und weil sie verhältnissmässig reichlicher genossen wird, als Wasser. Die Typhusinfection durch Genuss eines Nahrungsmittels oder Getränkes wird durch derartige Fälle sicher gestellt und damit auch die Möglichkeit einer Infection durch inficirtes Trinkwasser wahrscheinlicher gemacht.

In der bei weitem grösseren Zahl der Epidemieen von Typhus und Cholera wurde auch von den Anhängern der Trinkwassertheorie ein Zusammenhang mit dem Genusse oder

Gebrauche von Wasser nicht angegeben, so dass es sich von diesem Standpunkte gegenüber einem einseitigen lokalistischen Standpunkte praktisch eigentlich immer nur darum gehandelt hat, dass unter Umständen auch das Wasser bei den genannten Infectionskrankheiten eine wichtige oder eventuell die wichtigste Rolle spielen kann. Die Anhänger dieser Anschauung machen nur leider zum Theil von dieser Annahme aus reiner Bequemlichkeit einen etwas zu ausgedehnten Gebrauch, während die kritischer angelegten Anhänger dieser Anschauung auch die anderen Factoren von Fall zu Fall etwas sorgfältiger untersuchen und berücksichtigen und sich erst aus dem pro und contra ihr Urtheil über jeden einzelnen Fall bilden.

Ich will deshalb nur noch einige Epidemien kurz anführen, in denen eine kritiklose ganz oberflächliche Untersuchung allenfalls an einen Zusammenhang mit der Wasserversorgung denken lassen könnte. Für die 60 Fälle von Cholera, welche sich in Southampton 1865 unter den 53000 Einwohnern ereigneten, konnte Parkes sicher stellen, dass alle Fälle sich in tief liegenden Theilen der Stadt ereigneten und nur an zwei Lokalitäten eine mässige Häufung zeigten. Im selben Orte waren 1866 320 Choleraerkrankungen, welche eine ähnliche Vertheilung zeigten. Aber auch in diesem Jahre war kein Zusammenhang mit der für die ganze Stadt gleichen Wasserversorgung. Diese Ermittelungen von Parkes sind deshalb so interessant und für die einseitigen Wassertheoretiker so lehrreich, weil Parkes ein entschiedener Anhänger dieser Theorie war, aber keiner jener kritiklosen Anhänger, welche ihr Urtheil vor den Untersuchungen über die Epidemie fix und fertig zu Hause bereit haben.

Bei der Choleraepidemie in Laufen erkrankten nur Gefangene, welche im Hauptgebäude in gemeinsamer Haft waren und zwar in einzelnen der Säle in verschiedener Intensität. In einem als Zellengefängniss fungirenden Nebengebäude erkrankte kein Gefangener. Erst später, als diese Gefangene in das Hauptgebäude unter die anderen Gefangenen verlegt wurden, erkrankten auch einige derselben. Von den Bewachungsmannschaften, welche in der Nähe gesondert untergebracht waren, erkrankte überhaupt Niemand. Die Benutzung des chemisch schlechten Brunnens der Anstalt zum Trinken war für alle gemeinsam und doch traten ausgesprochene Lokalisationen ein. Soweit sind alle Angaben übereinstimmend.

Aber trotz dieser Erhebungen versagt auch die lokalistische Anschauung in diesem Falle vollständig, da die Untergrundverhältnisse bei der Lage des Gefängnisses, den geognostischen Verhältnissen, dem ausserordentlich tiefen Stande des Grundwassers und den Entwässerungsanlagen überall treffliche waren. Jeder nicht für die Pettenkofer'schen lokalistischen Anschauungen Voreingenommene wird bei den sehr schlechten Verhältnissen, unter denen sich die Gefangenen befanden, mehr geneigt sein, die aussergewöhnliche heftige Epidemie, bei der von 522 Gefangenen 127 innerhalb 11 Tagen erkrankten, bei der sicheren Einschleppung des Virus aus München, trotz aller Localisationen und trotz des Fehlens der Trinkwasserinfection contagionistisch zu deuten und auf den permanenten intimen Verkehr der in gemeinsamer Haft befindlichen Gefangenen des Hauptgebäudes zurückzuführen.

Für die Malaria hatten bereits im vorigen Jahrhundert Pringle nach Beobachtungen in Brabant und 1848 Steifensand nach Beobachtungen am Niederrhein sehr sorgfältige Ermittelungen mitgetheilt über die Abhängigkeit dieser ersten aller Bodenkrankheiten von den wechselnden Durchfeuchtungsverhältnissen des Bodens. Wenzel machte bei den Hafenarbeiten am Jahdebusen von 1858—1869 sehr sorgfältige Erhebungen über den Einfluss dieser Arbeiten auf die Erkrankungen an Malaria. Bei der Gleichheit der Wohnung, Kleidung, Ernährung und Witterung konnte in der schärfsten Weise der Einfluss der Wasserversorgung und der einzelnen Terrainabschnitte verfolgt werden. Immer war die Beschaffenheit der einzelnen Arbeitsplätze das ausschlaggebende, während die Aenderung in der Wasserversorgung, bald lokal vorhandenes, bald zugeführtes Wasser, keine Aenderung herbeiführte.

Für die Choleraepidemieen wurde von Günther 1886 in Elsterburg gezeigt, dass befallene und nicht befallene Theile dasselbe Wasser gebrauchten und von Pettenkofer

Digitized by Google

wurde für Cholera und Typhus in München wiederholt nachgewiesen, dass bei derselben Wasserleitung die einzelnen Strassen und Häuser sich oft verschieden verhielten, während umgekehrt in Terrainabschnitten und Strassen, welche an verschiedene Wasserleitungen Anschluss hatten, oft dasselbe Verhalten bestand.

In der Stadt Freising fielen die Typhusepidemieen in der Regel nicht mit dem Herrschen des Typhus in der Vorstadt Neustift zusammen. In dieser Vorstadt liegt auch die Kaserne, welche aus zwei etwa 100 Fuss von einander entfernten Gebäuden besteht. Beide Gebäude benutzen denselben Brunnen. In dem einen Gebäude herrschte nach Buxbaum 1865 der Typhus sehr heftig, ohne dass das andere in Mitleidenschaft gezogen war, in dem anderen Gebäude war 1868 zu einer Zeit, als die Stadt selbst typhusfrei war, eine Typhusepidemie, von der das erste Gebäude diesmal verschont blieb.

Interessant ist es auch und eine Warnung vor vorzeitigen Wassertheorien, dass Epidemien sehr häufig flussaufwärts fortschreiten oder flussabwärts trotz der scheinbar günstigsten Umstände keine Ausbreitung erlangen. Im Jahre 1849 herrschte z. B. in einigen Orten am Tamo eine selten heftige Choleraepidemie und fast alle Cholerastühle gelangten in den Fluss. In der unterhalb an diesem Flusse liegenden grossen Stadt Birmingham, welche das Wasser ihrer Leitung unfiltrirt aus dem Flusse entnahm, kam nur ein einziger eingeschleppter Fall vor.

Im Heimathlande der Cholera herrschte im oberen Theile der Stadt Radshmahal nach D. Cunningham 1870 eine heftige Choleraepidemie. Nach dortiger Sitte kamen nicht nur Dejectionen, sondern auch Choleraleichen in den langsam vorbeifliessenden Gangesarm, dessen unfiltrirtes Wasser dem oberen und unteren Stadttheile auch als Trinkwasser diente, und doch blieb der untere Stadttheil von Cholera verschont.

Zu beachten sind auch Fälle, in denen bestimmte Abschnitte einer mit centraler Wasserleitung versehenen Stadt immun waren, trotzdem sie das angeschuldigte Wasser gebrauchten. In Genua war, wie schon erwähnt, der Albergo dei Poveri trotz seiner nach allgemeinen Erfahrungen sehr disponirten Bevölkerung 1884 wie auch in den früheren Epidemien von der Cholera verschont, trotzdem er das angeschuldigte, angeblich inficirte Wasser reichlich benutzte. Etwas willkürlich bleibt es bei solchen Erfahrungen, darauf hinzuweisen, dass vielleicht die hypothetischen Krankheitskeime in der Leitung nicht ganz gleichmässig vertheilt waren.

In Wiesbaden blieb bei der Typhusepidemie im Sommer 1885 das Paulinenstift bis auf zwei nachweislich eingeschleppte Fälle vollständig verschont, trotzdem dessen Bewohner, Waisen, stellenlose Dienstmädchen, kranke Frauen gerade für besonders disponirt gelten. Gerade dieses Verschontbleiben wurde sogar zuerst als ein wichtiges Argument dafür hingestellt, dass die Epidemie von der centralen Wasserleitung verursacht sei, weil in dem Stift dieses zu bezahlende Wasser nicht zugänglich sei, sondern nur der Hausbrunnen benutzt werde. Das letztere hatte die sparsame Verwaltung des Stiftes allerdings angeordnet, aber in der Anstalt hatte man sich wenig darum gekümmert. Ich ermittelte sehr bald, dass das zwischen zwei Parallelstrassen liegende Stift von jeder dieser Strassen her Anschluss an die Wasserleitung hatte und dass man die viel bequemere Wasserleitung im Hause recht fleissig benutzt hatte, und doch erkrankte im Stifte selbst Niemand an Typhus, während an dasselbe Rohr angeschlossene Häuser Erkrankungen aufzuweisen hatten.

Aus allen bisher erwähnten statistischen Ergebnissen über den Einfluss von Aenderungen der Wasserversorgung auf die Mortalität der Städte, aus den Mittheilungen über einzelne besonders wichtige Epidemieen hat sich als Regel ergeben, dass die Gesammtheit der sanitären Verbesserungen das Wesentliche an den günstigen Aenderungen war, dass aber für einzelne Fälle die Wasserversorgung in besonderer Weise hervortrat. Um aber hieraus direct causale Beziehungen zu erschliessen, dazu reicht die Art dieser Erhebungen zunächst nicht aus. Es ist noch besonders zu beachten, dass vielfach die Infectionskrankheiten, z. B. in Calcutta die Cholera, bei uns der Typhus, trotz des günstigen Einflusses

der Aenderung in der Wasserversorgung auf Herabsetzung der Erkrankungen an diesen Krankheiten, denselben Rhythmus der Erkrankungen Jahr aus, Jahr ein beibehalten haben, und dass die Vertheilung über die einzelnen Abschnitte der Stadt vielfach keine wesentlichen Aenderungen erfahren hat.

In der Regel war für die meisten Epidemien eine gewisse Lokalisation der Erkrankungen zu bemerken, so dass sich oft Typhus und Cholera wie rein miasmatische Krankheiten, wie Wechselfieber, wie ächte Bodenkrankheiten verhielten. Aus diesem Verhalten leitet nun Pettenkofer die Berechtigung her auch alle Fälle, in denen Wasserfelder und Krankheitsfelder in der vorher geschilderten Art sich deckten, ausschliesslich nach seiner lokalistischen Weise zu deuten und alle andere Erklärung im Princip für verfehlt zu erklären.

Pettenkofer's Deutung von dem Zusammenhang dieser Bodenkrankheiten mit Lokalisationen läuft, wie ich kurz angeben muss, bekanntlich darauf hinaus, dass die Krankheitskeime den menschlichen Körper im infectionsuntüchtigen Zustande verlassen und dass sie im Boden einen Reifungsprocess durchmachen, durch welchen sie wieder wirkungsfähig, d. h. zum »Infectionsstoff« werden sollen. Pettenkofer muss demnach, um die Coincidenz von Krankheitsfeld und Wasserfeld lokalistisch zu deuten, zunächst das Wasser nur als einen Theil der Oertlichkeit betrachten und nicht insofern es zum Genusse oder Gebrauche dient. Das Wasser ist ihm im besten Falle also nur pars pro toto, die Oertlichkeit aber alles. Damit gewinnt er aber auch die Möglichkeit selbst Fälle, in denen inficirte Leitungen für die Epidemien verantwortlich gemacht wurden, lokalistisch zu erklären: »Von allen denkbaren Möglichkeiten ist mir, drückt er sich aus, nur eine, und auch diese als sehr zweifelhaft übrig geblieben, nämlich gleichwie die Menschen durch den Verkehr Keime verbreiten, die noch nicht inficirend wirken, welche sich aber bei gegebenen örtlichen und zeitlichen Bedingungen an Ort und Stelle gebracht zu einem Infectionsstoffe entwickeln, so könnten auch Wasserleitungen die Rolle des menschlichen Verkehrs übernehmen, so dass es nicht nöthig wäre, dass der Keim durch Personen ins Haus gebracht wurde, er könnte auch mit dem Wasser gelaufen kommen. Aber auch in diesem Falle würde der Keim immer erst noch des Bodens oder eines Productes des Bodens bedürfen, um sich zum »Infectionsstoff« zu entwickeln und »Epidemien« zu verursachen«.

Auf diese Weise gelingt es Pettenkofer und seinen Schülern leicht, in allen Fällen dem Wasser jede directe Bedeutung zu nehmen und auch die etwaigen Infectionen durch Wasser auf die Oertlichkeit resp. den Boden und die im Boden vor sich gehenden ganz hypothetischen Reifungsprocesse zurückzuführen. Der Grund, eine Vielheit von Erscheinungen, welche in verschiedenen Fällen vielleicht in ganz verschiedener Weise vermittelt sein können, auf einen einzigen Factor zurückzuführen, liegt in folgender Ueberlegung: »Ob eine Coincidenz zweier Vorgänge etwas Zufälliges, oder Folge eines ursächlichen physikalischen Zusammenhanges ist, darüber kann beim Mangel anderer Beweismittel nur die Häufigkeit oder Regelmässigkeit ihrer Wiederkehr entscheiden«.

Es wird dabei aber vollständig übersehen, dass das Physikalische des Zusammenhangs etwas ganz gleichgültiges oder doch untergeordnetes ist gegenüber dem biologischen Zusammenhang, der als wirkliche causa proxima gesucht werden muss. Ueber diese Causalität im Sinne der Naturwissenschaften entscheidet aber die Häufigkeit an sich allein nicht, weil diese mit Hülfe der Statistik ermittelte Häufigkeit nur zeigt, dass zu irgend einer Zeit oder an irgend einem Orte etwas sich öfters ereignete. Gerade da, wo die Causalität in Frage kommt, wo es sich darum handelt, weshalb das eine sich öfter als das andere ereignet, ob die Infection nur auf dem einen Wege eintreten kann oder ob ihr mehrere Wege offen stehen, worin die Abhängigkeit von der Oertlichkeit besteht, lässt die Statistik vollständig im Stiche. Sie versagt gerade in dem Momente, wo Pettenkofer die einseitigsten und weittragendsten Schlüsse auf dieselbe baut. Die ganzen Schlussfolgerungen über den causalen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Infectionskrankheiten und ihrer Ab-

Digitized by Google

hängigkeit von Ort und Zeit, kurz alles, was Pettenkofer unter der Bezeichnung örtlich-zeitliche Disposition als naturwissenschaftlich verstanden, d. h. als scheinbar inducirt hinstellt, sind nichts weiter als subjective Anschauungen. Die ganze Interpretation über den Zusammenhang mit der Oertlichkeit und über das Fehlen eines directen Zusammenhanges mit dem Wasser und die Modificationen dieser Anschauungen in Form der Grundwassertheorie oder der Bodengastheorie können höchstens vor dem Forum der deductiven Logik als zwingende bestehen, während sie vor der inductiven Logik noch nicht genügend motivirt erscheinen.

Bei dem vollständigen Mangel der vermittelnden Glieder und der Unmöglichkeit diese Glieder zu finden und ihre causale Bedeutung experimentell als gesetzmässig im Sinne der dynamischen Naturwissenschaften zu erweisen, hat es, so lange die statistisch-epidemiologische Methode allein zur Untersuchung der Epidemien diente, im Sinne der inductiven Logik überhaupt weder eine Trinkwassertheorie, noch eine Boden- oder Grundwassertheorie geben können noch gegeben und die Bezeichnung dieser Anschauungen als Theorien diente nur dazu, dieselben als etwas besseres und als mehr erscheinen zu lassen, als sie in Wirklichkeit ihrer Natur nach sein können.

Nach wie vor besteht noch die Frage, wie der Zusammenhang mit der Oertlichkeit auf dem Wege der Induction erklärt werden muss, wie der Zusammenhang mit dem Wasser sein kann. In letzterer Hinsicht will ich nur noch an die Beobachtungen von Gähde über die Cholera in Magdeburg erinnern, wo die Cholerasterblichkeit mit der Imprägnirung des Bodens schwankte und wo man den Grad dieser Imprägnirung am Chlorgehalt der Brunnen gemessen hatte. Bei dieser Untersuchung ergaben sich nach Gähde's Zusammenfassung keine sicheren Anhaltspunkte, »ob das Brunnenwasser als Trinkwasser die schädliche Wirkung auf den Organismus der dasselbe Aufnehmenden gehabt hat oder ob wir die Brunnenverderbniss nur als einen Ausdruck der Durchtränkung des Bodens mit verwesenden organischen Stoffen anzusehen haben, dessen Zersetzungsproducte auf anderen Wegen in den Körper der Bewohner gelangen und denselben für die Einwirkung des Choleracontagiums empfänglich oder haftbar machen.«

Auch die Beobachtung von O. Reich, nach welcher 1866 die Cholerasterblichkeit in Berlin in der Umgebung von 407 Brunnen in dem Maasse geringer oder stärker gewesen sein soll, wie die Brunnen weniger oder mehr von dem übersättigten Boden herrührende Salpetersäure enthielten, gibt über die Art des Zusammenhangs keinen Aufschluss.

Andere Forschungsrichtungen und Methoden müssen noch zu den alten statistisch-epidemiologischen hinzukommen, um endgültig festzustellen, ob das Wasser direct die Krankheitskeime vermitteln kann, ob eine Wasserleitung wesentlich dadurch wirkt, dass der Gebrauch derselben die bei Benutzung von Brunnen innigeren Beziehungen zu Boden und Bodenwasser herabsetzt oder ob schliesslich noch anderweitige Beziehungen bestehen können.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

3. October 1887.

Klasse:

XII. M. 5261. Neuerung an dem Verfahren und dem Apparat zur Erzeugung von Wasserstoffgas auf trockenem Wege für militärische Zwecke. (Zusatz zum Patent No. 39898.) Dr. W. Majert in Berlin O., Madaistr. 41, und G. Richter, Premierlieutenant a. D., in Falkenberg b. Grünau i. Mark.

Klasse:

XXVI. B. 7685. Verfahren zur Herstellung von Leucht- und Heizgas, sowie von Coke aus mit Cokemehl versetztem Theer. W. Bäcker in Budweis, Böhmen; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101.

LXXXV. W. 4947. Druckreducirvorrichtung für Anschlusshähne von Hochdruckwasserleitungen. W. Weber in Dresden A., Mathildenstr. 14.

Klasse:

6. October 1887.

XXXI. K. 5433. Neuerung im Verfahren zur Herstellung von Wasserverschlüssen. Arch. Kechnie in Lynn, Staat Massachusetts, V. St. A., 45 Nahant Street; Vertreter: R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43.

10. October 1887.

XLVI. H. 7070. Neuerungen an Gasmotoren. Ed. Hahn in Frankfurt a. M., Glauburgstr. 70.

— H. 7212. Gaserzeugungsapparat. Ed. Hahn in Frankfurt a. M., Glauburgstr. 70.

— Sch. 4786. Schieber für Gasmotoren. C. Schanze in Riesa a. d. Elbe, Schützenstr. 2.

Patentertheilungen.

IV. No. 41446. Fackel für Petroleum, Solaröl u. dgl. H. Klette in Buchholz bei Annaberg, Sachsen. Vom 20. Januar 1887 ab. K. 5307.

XLII. No. 41407. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart brennbarer Gase und Dämpfe. (Zusatz zum Patent No. 40989.) J. Swan in Lauriston Bromley, Grafschaft Kent, England; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 30. December 1886 ab. S. 3613.

XLII. No. 41411. Flüssigkeitsmesser. A. Schmid in Zürich, Schweiz; Vertreter: Lenz & Schmidt in Berlin W., Genthinerstr. 8. Vom 10. April 1887 ab. Sch. 4585.

XLVI. No. 41414. Mischventil für Gasmaschinen. B. Lutzky in München, technische Hochschule. Vom 17. Mai 1887 ab. L. 4295.

— No. 41419. Gaserzeuger für Gasmaschinen. F. Windham in London; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg. Vom 23. Februar 1887 ab. W. 4646.

Klasse:

XLVI. No. 41483. Gasmotor. J. Faber in Elberfeld, Herzogstr. 10. Vom 17. September 1886 ab. F. 2959.

— No. 41533. Gehäuse an Gasmaschinen mit Vorrichtungen zum Einsaugen, Mischen und Zünden des Gemisches und zum Auspuff der Gase. A. Müller in Plauen bei Dresden. Vom 18. März 1887 ab. M. 5047.

Patentversagung.

XLVI. E. 1913. Gasmaschine mit zwei abwechselnd benutzten Explosionskammern. Vom 21. April 1887.

Patenterlöschungen.

IV. No. 30641. Neuerung an Lampenbrennern.

XIII. No. 17580. Apparate zur Entnahme von Wasserproben aus Rohrleitungen oder geschlossenen Gefässen.

XXIV. No. 35262. Gaserzeuger.

XXVI. No. 34811. Selbstthätiger Regulator für Gasmotoren, um das Zucken der mit dem Motor aus derselben Gasleitung gespeisten Flammen zu verhindern. (Zusatz zu P. R. 34125.)

LXXV. No. 21252. Apparat zur Gewinnung von Ammoniak.

LXXXV. No. 30611. Neuerung bei der Herstellung von Filterkörpern.

— No. 34664. Einrichtung zum Einleiten von Desinfectionsflüssigkeiten in Spülwasser.

IV. No. 31437. Beleuchtungsapparat.

XII. No 34023. Apparat zur Erzeugung von Gasen, von gashaltigen Flüssigkeiten und zur Luftfiltration.

— No. 38016. Neuerung an dem durch Patent No. 34023 geschützten Apparat zur Erzeugung von Gasen, von gashaltigen Flüssigkeiten und zur Luftfiltration. (Zusatz zum Patente No. 34023.)

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 38291 vom 28. April 1886. E. Jukes und A. Jukes Johnson in St. Catharines, Ontario, Canada. Neuerung an Abschlussventilen für Gasbrenner. Das Wesentliche der Neuerung besteht darin, dass ein Metallrohr nahe genug dem Brenner angebracht wird, um durch die von demselben ausgehende Hitze ausgedehnt zu werden. Das Rohr läuft parallel mit dem Brenner, und die Ausdehnung derselben wird auf einen drehbaren Hebel derart übertragen, dass letzterer gegen eine an dem Ventil oder dessen Ansatz angebrachte Nase stösst und somit, wenn das Licht ausgelöscht ist, das Ventil von dem Hebel durch das Erkalten und Zusammenziehen des Rohres automatisch geschlossen wird.

No. 38026 vom 4. April 1886. F. Geissler in Dresden. Doppelgasbrenner. — An einem Gasbrenner *a* ist ein zweiter geneigt stehender Gasbrenner *c* angeordnet. Dieser ist mittels der Muffe *b* auf dem Zuleitungsrohr *a* drehbar und kann durch eine Bohrung mit diesem in Communication gebracht werden, so dass bei entsprechender Drehung von *b* auch Brenner *c* gespeist wird.

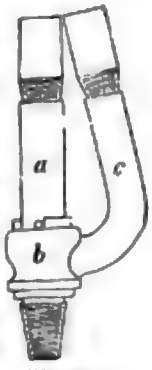


Fig. 308.

Digitized by Google

No. 38283 vom 2. Februar 1886. H. Langen in Frankenthal Pfalz. Düsen-Scrubber für Leuchtgas. — In den Oeffnungen der horizontalen

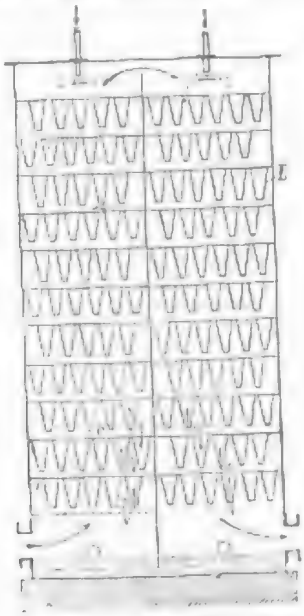


Fig. 309.

Boden c c ... eines mehrkammerigen Scrubbers für Leuchtgas sind die conischen Düsen D angeordnet, welche oben weit, unten eng und gegen einander versetzt sind, damit der Weg, die Geschwindigkeit und Stromstärke des Gases sich fortwährend ändern.

No. 38303 vom 12 März 1886. R. Fleischhauer in Merseburg. Selbstregulirender Gasstrahlwascher. — Das durch den schwanken-

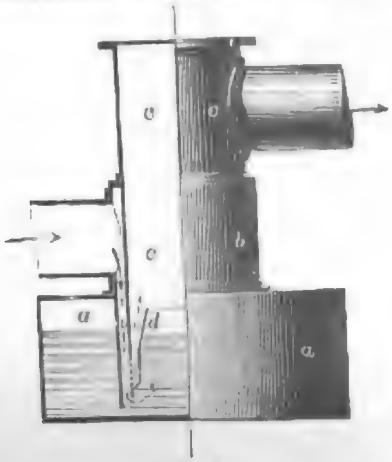


Fig. 310.

den Gasdruck während der Production bewirkte Aufsteigen und Sinken des Wassers in den communicirenden Gefässen $a\,b\,c\,d$ wird direct dazu benutzt, die kleinen Strahllöcher zwischen b und c, welche mit conischen Ansatzrohrchen versehen sein können, allmählich frei zu geben oder ganz zu verschliessen, um die durchströmenden Gasstrahlen unter beständigem Druck mit den fortwährend benetzten Flächen in innige Berührung zu bringen und energisch zu reinigen.

No. 37887 vom 29. August 1885. B. Andreae in Wien. Gaserzeugungsapparat. Die Eigenthümlichkeiten des dargestellten Gaserzeugungsapparates bestehen darin, dass der Füllschacht a von den auf- und absteigenden Kanälen $c\,d\,e$ und a

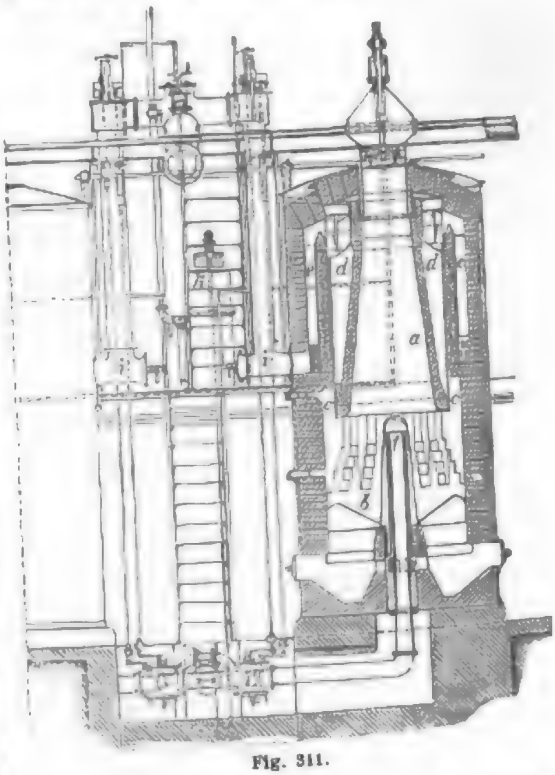


Fig. 311.

umgeben ist, damit derselbe durch die abziehenden Gase beheizt und sein Inhalt theilweise entgast wird. Die Ueberhitzung des zur Wassergasbildung benöthigten Dampfes und die Erwärmung der Luft wird einem Ueberhitzer f übertragen, welcher einen abgestumpften Kegel bildet, der als Rippenkörper construirt ist, und innerhalb der Brennstoffschicht des Vergasungsraumes b Aufstellung gefunden hat. Um den Betrieb zweier oder mehrerer Oefen zu ermöglichen, sowie um die Gasproduction dem jeweiligen Gasconsum entsprechend selbstthätig zu reguliren und die Anlage eines grossen Sammelbehälters überflüssig zu machen, ist die Anordnung getroffen, dass ein kleiner Gasbehälter k mit den Gasausströmungsrohren i durch eine Rohrleitung, welche innnerhalb des Gasbehälters endet, in directer Verbindung steht. Das Steigen und Fallen des Gasdrucks in k wird im umgekehrten Verhältniss auf die Einlass- bzw. Absperrvorrichtungen für Luft und Wasserdampf übertragen.

No. 38478 vom 13. April 1886. K. Richter in Gohlis-Leipzig. Retorte zur Oelgaserzeugung. — Eine Doppelhaube *b* und *c* auf einer

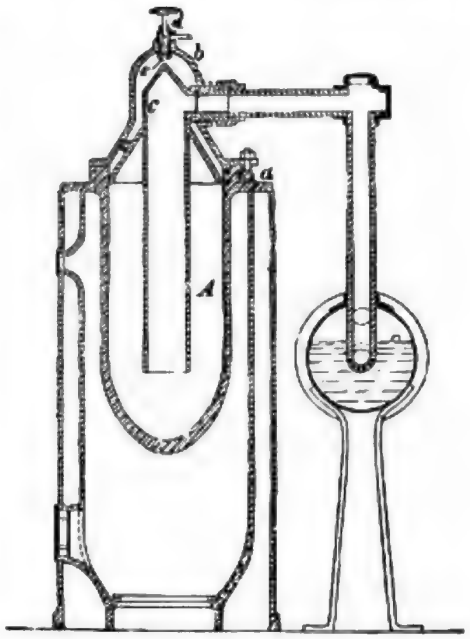


Fig. 312.

cylindrischen, unten spitz geschlossenen Retorte *A* ist mit einem Regulirventil *d* versehen, mittels dessen durch den Regulirkegel *e* der Einlauf des Oeles in die Retorte *A* genau regulirt und über die Fläche der inneren Haube *c* vertheilt werden kann, von welcher es dann an die Wandungen der Retorte *A* abgegeben wird.

No. 38095 vom 16. Mai 1886. J. Schülke in Berlin. Gasdruck- und Consum-Regulator. — Unter dem Obertheil a^1 des Behälters $a^1 a$ ist eine die Membran *m* tragende Halbkapsel *b* angeordnet.

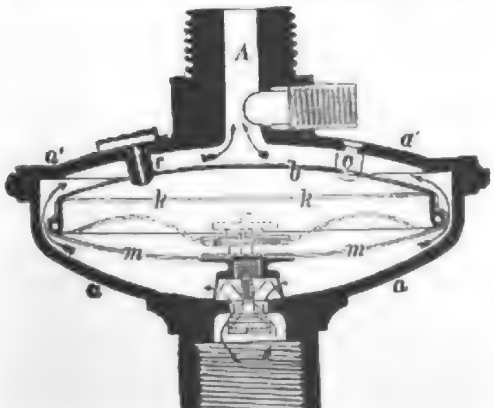


Fig. 313.

Das Gas strömt aus dem Raume unterhalb der Membran zwischen a_1 und *b* hindurch zum Ausgang *A*. Die Communication des zwischen der Membran und der Halbkapsel *b* befindlichen isolirten Raumes *k* ist durch einen oder mehrere Kanäle *c* hergestellt. Die Membran *m* kann sich also heben und senken, ohne dass die in *k* enthaltene Luft gepresst oder verdünnt wird.

No. 38160 vom 26. Mai 1886. (VI. Zusatz-Patent zu No. 3092 vom 22. Januar 1878.) Eisenwerke Gaggenau Flürscheim & Bergmann in Gaggenau. Gasconsum-Regulator. — Die in Fig. 314 dargestellte Abänderung besteht darin,

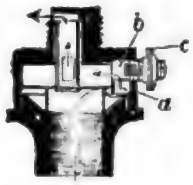


Fig. 314.

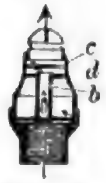


Fig. 316.

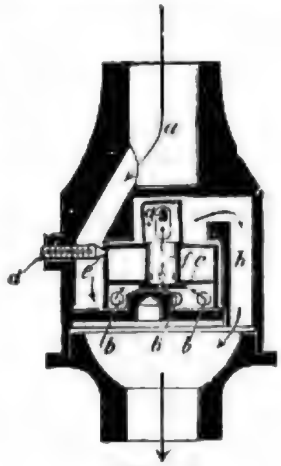


Fig. 315.

dass der cylindrische Raum, in dem sich der Schwimmer bewegt, excentrisch gebohrt ist. Hierdurch bleibt seitlich genügendes Metall um Längs- und Querkanäle zu bohren. *a* ist ein solcher Längskanal, *b* der Querkanal, *c* die in letzteren eingelassene Regulirungsschraube. Durch diese Vorrichtung wird das Gasquantum, das in der Pfeilrichtung über den Schwimmer gelangt, also der Consum bestimmmt.

Nach Fig. 315 steigt das Gas durch den Kanal *a* von oben nach unten und gelangt durch die Oeffnungen *b b* in den Schwimmcylinder unter dem Schwimmer *c*. Ein Theil gelangt jedoch durch die mittels der den Consum bestimmenden Schraube *d* regulirte Oeffnung *e* über den Schwimmer. Durch Oeffnungen des Schwimmerröhrchens *f* dringend und sich hier mit dem von unten aus durch die Bohrung im Schwimmer gelangten Gase vereinigend, gelangt das Gas durch die Oeffnung *g* in den Kanal *h* und von da nach unten zur Ausströmung.

In Fig. 316 ist statt der einfachen Scheidewand *d*, die wie früher zur Führung des Schwimmerröhrchens *b* dient, jetzt noch eine zweite *c* angebracht, die seitliche Oeffnungen hat, aus denen das Gas zum Brenner entweicht. Die einfache durchbohrte Scheibe *c* vertritt den früheren oberen Theil des Regulatorcylinders der seitlich durchbohrt war.

No. 37905 vom 10. März 1886. F. Gebauer und E. Tummer in Charlottenburg. Gasluftbrenner mit innenliegender rotirender Gaseinführung als gleichzeitiges mechanisches Rührwerk.

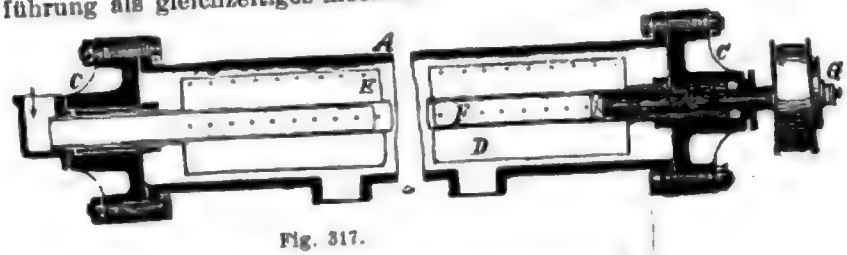


Fig. 317.

— Der Gasluftbrenner besteht aus dem gusseisernen Schlitzrohr A mit Ventilatorlufteinführungsrohr, den Rohrträgern C und dem Gaseinführungskörper D mit dem durchlöcherten schmiedeeisernen Rohr E

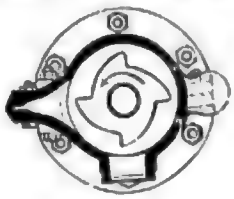


Fig. 318.

als Achse. D hat auf den senkrecht gerichteten Flächen kleine Löcher, durch welche das Gas in das Schlitzrohr A tritt.

Das perforirte Rohr E ist auf der einen Seite offen, auf der anderen Seite ist ein der Länge nach durchbohrter Zapfen eingesetzt, auf welchem die Riemscheibe sitzt. Die Lagerung in den Rohrträgern C ist durch Packung und Stopfbüchse abgeschlossen. Die eine Stopfbüchse ist behufs Anschlusses an die Gasleitung stutzenförmig ausgebildet. Im Innern des schmiedeeisernen Rohres E liegt ein dünnes kupfernes Schieberohr F und mit demselben correspondirend der Aussenhebel G, durch dessen Drehung die Flammenbreite regulirt wird.

Durch Rotation des Einströmungskörpers D im Sinne des eingezeichneten Pfeiles überwindet das Gas in Folge der centrifugalen Schleuderung den Ueberdruck vom Ventilator und Nachdrucksgebläse und tritt in das Schlitzloch ein.

Der Gaseinführungskörper dient aber auch gleichzeitig als mechanisches Rührwerk, indem er das Gas mit der Luft innig vermischt. Dieses Product von Gas und Luft gelangt zum Ausströmungsschlitz, wo es, entzündet, eine intensive Stichflamme gibt.

No. 38069 vom 4. März 1876. F. Lothammer in Paris. Tragbarer Apparat zum Carburiren von Luft. — Der Apparat setzt sich zusammen aus einem hermetisch verschlossenen Recipenten C, in welchem man stets eine genügende Quantität Luft vorräthig hält, die durch A (Fig. 320) mittels Pumpe oder anderer Weise zugeführt wird.

Der Behälter C enthält einen zweiten gut abgedichteten Recipienten g (Fig. 319), welcher aber auch aussen angebracht werden kann. g wieder hält den Carburirbehälter G umschlossen, welcher

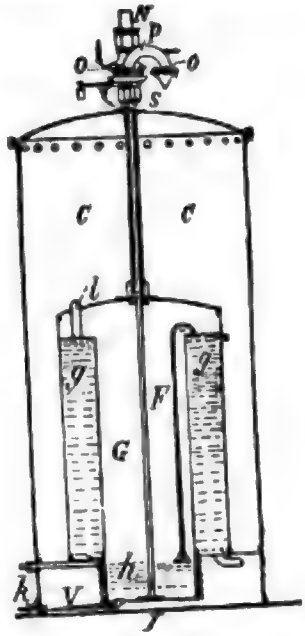


Fig. 319.

das durch Einwirkung der Luft auf den Kohlenwasserstoff gebildete Gas aufnimmt. Der Boden h des Carburirbehälters enthält die Flüssigkeit, durch welche die Luft streicht.

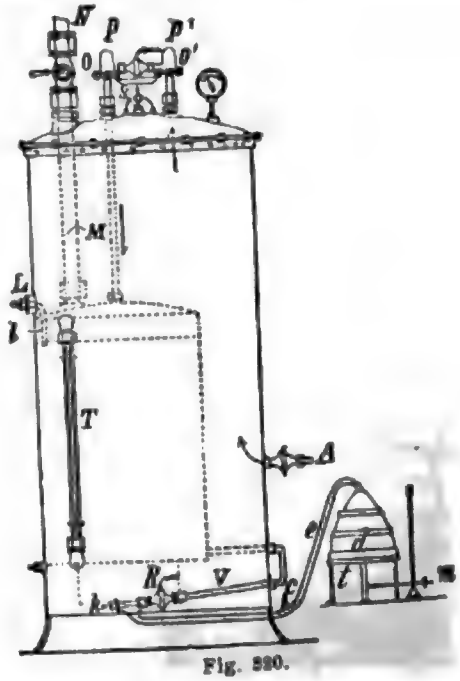


Fig. 320.

Dieselbe wird durch kleine Röhrchen bei I, der Kohlenwasserstoff durch Hahn L und Rohr l (Fig. 320) mittels Trichters zugeführt. Durch Rohr c mit Hahn R und Oeffnung k kann der Kohlenwasserstoff abgelassen werden. Der Heber F (Fig. 319) regulirt den Flüssigkeitsstand in h. Das

Digitized by Google

Niveau des Kohlenwasserstoffes in g wird durch das Rohr T von aussen angezeigt. Die carburirte Luft wird durch M und N (Fig. 320) zur Benutzung fortgeleitet.

Um zu verhindern, dass Rohr T als Heber wirkt, sind die Klappenventile oo^1 angebracht, welche von Glocken P und P^1 umschlossen sind. Die Ventile oo^1 verhindern ein etwaiges Uebersteigen von Flüssigkeit in einer den Pfeilen entgegengesetzten Richtung. Das Hebelventil S auf dem Deckel des Apparates regulirt den Druck in C.

Um die Temperaturerniedrigung zu compensiren, welche durch das Verdampfen der Kohlenwasserstoffe entsteht, ist die Schlange e angebracht, in welcher heisse Luft circulirt, die vorher im Dom d (Fig. 320) mittels Gas- oder Ofenheizung erzeugt wird. Rohr e kann durch Doppelwände ersetzt werden.

Auf Rohr e befestigt, gestattet das Thermometer c die Regulirung der Wärme der in e circulirenden Luft, indem entsprechend der Hahn m der Heizflamme t eingestellt wird.

No. 37890 vom 11. Mai 1886. J. Archer in Washington, Col., V. St. A. Apparat zur Erzeugung eines Gases für Heizungs- und Beleuchtungszwecke. — Im Innern des cylindrischen Apparates befinden sich zwei zu einander concentrische Cylinder V und V^1 und ein birnenförmiger Behälter O. In diesem sitzt ein kugelförmiger Kessel P, an dem unten ein schraubenförmig gewundenes, in den Hals des Behälters O hinabreichendes Rohr H^1 angebracht ist. Ein schraubenförmig gewundenes Rohr Y, das im Innern des Cylinders V^1 angeordnet ist, steht mit einem oben in den Kessel P mündenden Rohr Y^1 in Verbindung. Beim Punkte A tritt in das Rohr Y Dampf ein, der dann durch Y^1 nach dem Kessel P strömt. Oberhalb desselben mündet in das Rohr Y^1 ein Rohr R, durch welches flüssige Kohlenwasserstoffe fliessen. In das Rohr Y^1 ist ausserdem über der Mündung des Rohres R ein Injector eingeschaltet, durch den die flüssigen Kohlenwasserstoffe in das Rohr Y^1 gesogen und mit dem Wasserdampf vermischt in den Kessel P gelangen. Um die Kohlenwasserstoffe mit dem Wasserdampf noch inniger zu vermischen, sind in P calottenförmige, an den Rändern durchlochte Bleche und seitliche Bleche d angebracht. Durch die Heizvorrichtung B wird der Behälter O, sowie der Kessel P und das Rohr H^1 erhitzt, so dass die Mischung aus Wasserdampf und Kohlenwasserstoff gasförmig wird und daher, wenn dieselbe unten aus dem Rohr H^1 austritt, um dasselbe herum in dem Behälter O in die Höhe steigt. Von hier gelangen die Gase durch ein Rohr L nach einem in schraubenförmigen Windungen in dem Cylinder V angeordneten Rohre H. Dieses ist concentrisch umgeben von einem Rohr I. An dem unteren Ende ist das Rohr H offen und communicirt mit dem umgebenden Rohre I. Die Gase steigen also zwischen H und I wieder in die Höhe und gelangen durch die Rohre U und N in einen in dem Cylinder V^1 befindlichen Kanal M. Auf dem ganzen Wege bis hierher ist die Temperatur der in den Rohren befindlichen Mischung durch die Heizvorrichtung fortwährend gestiegen, so dass aus der Mischung ein permanentes Gas geworden ist. Von dem Kanal M aus gelangt dieses durch Rohr F zum Gasometer oder zu dem Ort, wo es gebraucht werden soll. Ein Theil geht auch durch das Rohr L^1 zur Heizvorrichtung B. Durch ein Zweigrohr J kann von F Gas nach dem Einströmungsrohr R geleitet werden, wenn die einströmenden Kohlenwasserstoffe erhitzt werden sollen. Die von der Feuerung herrührenden Verbrennungsgase steigen zunächst in dem Schacht D zwischen dem Hals S und dem gusseisernen oder stählernen Cylinder V in die Höhe, wobei sie den Behälter O, den Kanal M und die Rohre H und I erhitzen. Dann strömen die Verbrennungsgase abwärts zwischen den beiden Cylindern V und V^1, wobei das Rohr Y und auch die Rohre H und I erhitzt werden, und gelangen darauf durch den Kanal Z in den Schornstein.

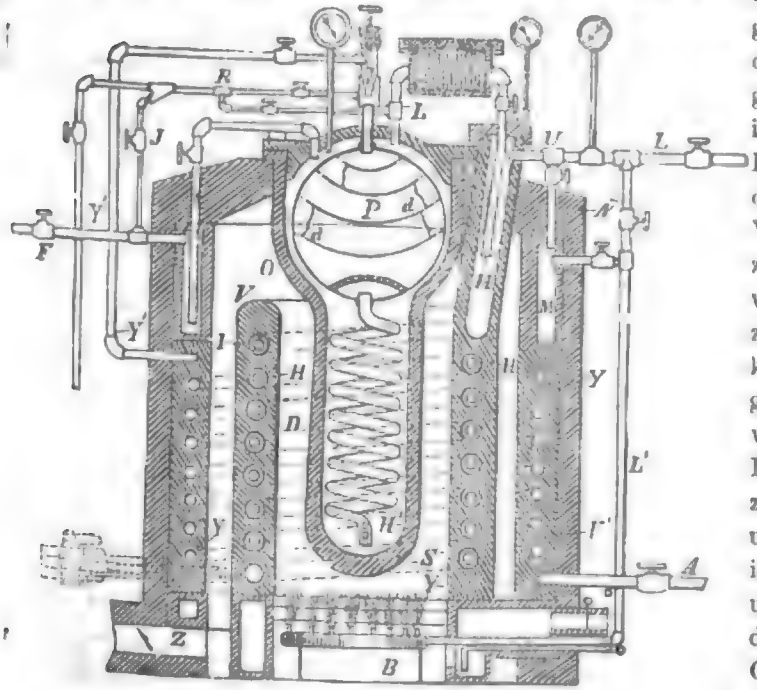


Fig. 321.

No. 38155 vom 5. Februar 1886. J. Gareis in Deutz. Neuerungen an Druckregulatoren für Leuchtgas-Anstalten. — Bei diesem Druckregulator ist das sich nach oben öffnende entlastete Doppelsitzventil $b\,B$ angeordnet, durch welches ein dichtes Abschliessen und in Folge dessen ein gutes Reguliren bei geringer Gasdurchströmung erzielt wird. Auch kann man durch Abschrauben des den

Digitized by Google

Wasserverschluss g tragenden Deckels h das Ventil herausheben, dasselbe reinigen, sowie auch behufs Reinigung zu dem Ventilsitz B gelangen.

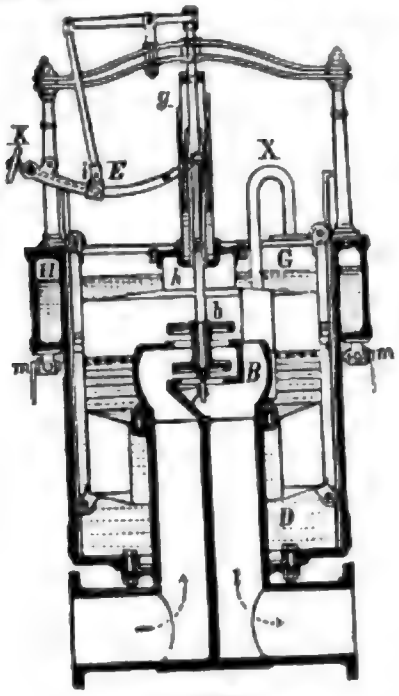


Fig. 322.

Durch den Hebel E mit dem mittels des Handrädchens K verschiebbaren Gelenkpunkt i kann die Maximalöffnung des Ventils b beliebig verringert und auf diese Weise ein bequemes Justiren des Regulators für jedes beliebige durchströmende Gasquantum bewirkt werden.

Am oberen Rande des Regulatorgehäuses D ist ein ringförmiges Wasserresevoir H mit einer beliebigen Anzahl Kammern, die durch die Hähne m mit einander verbunden oder von einander abgeschlossen werden können, angebracht. Dasselbe communicirt mit dem Belastungsgefäss G der Regulatorglocke durch ein Heberrohr X oder durch eine sonstige Gelenkrohr- oder Schlauchverbindung. Dadurch ist es möglich gemacht, eine beliebige Anzahl dieser Kammern mittels der Hähne m abzuschliessen, so dass nur der Wasserinhalt der übrigen mit dem Belastungsgefäss G in Verbindung bleibt. Somit kann die Druckzunahme bei grösser werdenden und die Druckabnahme bei kleiner werdenden durchströmenden Gasquantitäten regulirt werden.

No. 37506 vom 29. December 1885. J. Quaglio und E. Blum in Berlin. Neuerung an Stations-Regulatoren durch automatische Druckbelastung. — Die Neuerung bezieht sich auf eine Vorrichtung, mittels welcher bei abnehmendem Gasverbrauch im Verbrauchsrohr, also bei steigender Glocke, die

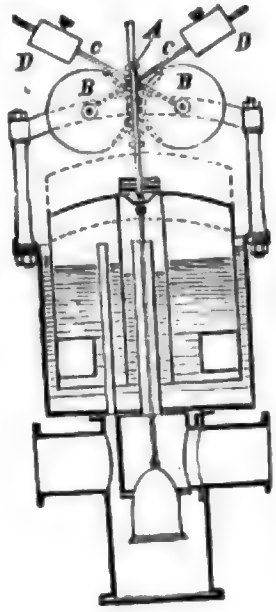


Fig. 323.

Belastung der Regulatorglocke selbstthätig vermindert wird, während bei zunehmendem Verbrauch also bei sinkender Glocke, die Belastung selbstthätig vermehrt wird. Die Vorrichtung wird durch die Zahnstange A in Verbindung mit den Zahnrädern B, den Hebeln C und den fest oder verschiebbar angeordneten Gewichten D gebildet. Steht die Glocke ganz oben, was bei dem schwächsten Consum stattfindet, so steht der Hebelarm mit dem Gewicht senkrecht auf der Achse des Zahnrades, die Glocke ist also gänzlich entlastet und der Druck dem entsprechend gering. Bei zunehmendem Consum sinkt die Glocke. Der horizontal gemessene Abstand des Gewichtes am Hebel wird proportional dem Sinken der Glocke grösser, übt folglich auch einen grösseren Druck auf die Glocke selbst aus. Es wird sich daher bei jedem Consum an einem bestimmten Punkte Consum, Druck und Einströmungsquerschnitt ins Gleichgewicht setzen und demnach innerhalb kleiner Grenzen reguliren. Die Construction ist mehrfacher Modification fähig.

No. 38496 vom 16. Juni 1886. E. Ledig in Chemnitz. Vorlage mit Ausgleichreservoir für Gaserzeuger. — Zeichnung und Beschreibung des patentirten Apparates findet sich in d. Journ. 1886 S. 750.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Elektrische Beleuchtung der Linden.) Das Gutachten des Herrn Prof. Dr. Hagen über die Beleuchtung der Linden, auf das wir in unserer letzten Notiz Bezug nahmen (No. 30 S. 997 d. Journ.), lautet wie folgt:

Das mir zur Begutachtung vorgelegte Project ist das folgende:

Zur Beleuchtung des ganzen vom Brandenburger Thor über die Linden, den Opernplatz, die Schlossbrücke, Am Lustgarten, die im Bau begriffene Kaiser Wilhelmbrücke und Strasse bis zur Spandauerstrasse sich erstreckenden Strassenzuges sollen im Ganzen 108 Bogenlichtlampen von 12 Ampère Strom und ca. 2000 Normalkerzen Lichtstärke verwendet werden. 16 von diesen Lampen dienen zur Erleuchtung der Mittelpromenade »Unter den Linden« und hängen mitten über derselben in 66 m Abstand von einander an einem Leitungsseil, das zwischen je zwei seitlich aufgestellten, ca. 8½ m hohen Trägern ausgespannt ist; ferner sind acht Bogenlichtlampen auf der Kaiser Wilhelmbrücke an den vier die letztere zierenden Obelisken angebracht, deren einer — in ausserordentlich schönem Modell ausgeführt — gegenwärtig auf dem Bauplatze der Brücke Aufstellung gefunden hat und die Freude und die Bewunderung seiner Beschauer erregt.

Von diesen oben erwähnten acht Lampen sollen vier allabendlich, die anderen vier aber nur bei besonderen Gelegenheiten Verwendung finden. Die nun noch übrigen 84 Lampen sind in ca. 40 m Abstand von einander längs des Randes der beiderseitigen Bürgersteige der erwähnten Strassen und Plätze vertheilt (Aufhängehöhe gleichfalls 8 m).

Die Beleuchtung selbst soll sich bei einer beschränkten Lampenzahl von 44 über die Dauer der ganzen Nacht erstrecken.

Und zwar ist in Aussicht genommen, um 12 Uhr nachts:

1. sämmtliche 16 Lampen der Mittelpromenade »Unter den Linden«, sowie
2. immer eine um die andere der längs der Bürgersteige aufgestellten übrigen Lampen auszulöschen.

Als Station der geplanten Beleuchtungsanlage soll dem Projecte zufolge die bereits seit Anfang 1885 im Gange befindliche und in dem Hause »Friedrichstrasse 85« belegene Centralstation der Deutschen Edisongesellschaft verwendet werden, welche gegenwärtig dazu dient, das Café Bauer, die Kaiserhallen, sowie eine grössere Zahl anderer Restaurants, Läden u. s. w. zu beleuchten.

Ihre Maschinenanlage wird von drei Sicherheitsrohrkesseln von je 100 qm Heizfläche gebildet, die unter dem Hofraume des Gebäudes Platz gefunden haben.

Der Raum unter dem Eingangsflur dient als Lagerungsort für die Kohlen; die Pumpen und der Vorwärmer befinden sich in der einen Ecke des Maschinenraumes. Durch Anwendung russfreier Feuerungen und Verwendung von Athracit als Brennmaterial ist jede Rauch- und Russbelästigung der Anwohner, sowie durch Einschaltung besonderer Vorrichtungen das bei Hochdruckmaschinen unvermeidliche Geräusch des auspuffenden Dampfes thunlichst beseitigt. Die soeben erwähnten Motoren sind vier rasch gehende Dampfmaschinen von je 75 H. P., welche der Raumersparniss wegen direct, d. h. ohne Zwischenvorgelege, je eine Edison-Maschine für 450 16 kerzige Glühlampen, sowie eine Siemens'sche Bogenlichtmaschine für sechs Bogenlampen betreiben.

Dampf- und Dynamomaschinen haben eine eigenartige Fundamentirung erhalten, um eine Uebertragung der Vibrationen auf die Nachbargrundstücke zu vermeiden, und es ist durch diese Vorkehrungen erreicht, dass der Gang der gesammten Maschinenanlage ein so ruhiger und geräuschloser ist, dass man selbst in den unmittelbar darüber liegenden Läden nicht bemerken kann, ob die Maschinen sich in Betrieb befinden oder nicht, was für die ausserordentlich werthvollen Räume eines in dem belebtesten Theile der Friedrichstrasse gelegenen Gebäudes von der grössten Bedeutung ist.

Die zum Stationsbetriebe erforderlichen Messapparate, wie Spannungs-, Strom-, Erdschlussanzeiger und die zu den Dynamomaschinen zugehörigen Regulatoren u. s. w. sind in übersichtlicher und zweckentsprechender Weise aufgestellt, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die Station mit allem dem ausgerüstet ist, was einen dauernden, ununterbrochenen Betrieb der elektrischen Strassenbeleuchtung »Unter den Linden« und in der Kaiser-Wilhelmstrasse gewährleisten kann.

Insbesondere ist die in der Station Friedrichstrasse 85 vorhandene maschinelle Kraft weitaus genügend, da schon zwei der vorhandenen vier 75 pferdigen Dampfmaschinen vollauf ausreichen, um die ca. 100 bis 120 H. P. betragende Arbeit zum Betriebe der sämmtlichen, für die 108 Bogenlichtlampen erforderlichen Dynamomaschinen zu liefern. Ja sogar, es würde unter bestimmten Umständen, auf die weiter unten noch eingegangen werden soll, möglich sein, den Betrieb der Bogenlichtbeleuchtung zu beginnen und dauernd in Gang zu halten, ohne auch nur das Geringste in der Anlage der Station ändern zu müssen.

Digitized by Google

Was die zur Verwendung kommenden Lampen anlangt, so ist hervorzuheben, dass die von Hefner-Alteneck im Jahre 1879 erfundenen Differentiallampen in ihren Leistungen bisher durch kein anderes System erreicht oder übertroffen worden sind, wie sie sich ja auch bekanntlich bei der bereits im September 1882, also jetzt genau vor fünf Jahren, dem Betrieb übergebenen Beleuchtungsanlage der Leipzigerstrasse in hervorragender Weise bewährt haben. Es ist daher die Meinungsäusserung von Werner Siemens vollkommen zutreffend, dass es mit Bestimmtheit vorauszusehen sei, es würde keine derartige Bogenlichtlampe vor gänzlichem Verbrauche etwa deshalb zu beseitigen sein, weil sie durch bessere Constructionen eventuell werde überholt werden. Auch liegt keinerlei Anlass zu der Befürchtung vor, dass in absehbarer Zeit die elektrische Beleuchtungstechnik derartig einschneidenden Aenderungen ausgesetzt ist, dass diese die Wahl anderer Lampen gebieten würden.

Zudem würde diese Frage nur dann von praktischer Bedeutung werden, wenn die Stadtverwaltung sich später etwa dazu entschliessen sollte, die elektrischen Beleuchtungsanlagen in eigene Regie zu übernehmen, da nach den jetzt herrschenden Bestimmungen die Berliner Elektricitätswerke contractlich dazu verpflichtet sind, die elektrischen Bogenlichtlampen, d. h. die eigentlichen Lampenmechanismen (hingegen nicht die zugehörigen Laternen), unentgeltlich zu liefern.

Um sich ein Bild von der Helligkeit der neuen Beleuchtungsanlage zu machen, hat man zu berücksichtigen, dass es beabsichtigt wird, die Lampen der »Linden etc.« mit ca. 12 Ampère Strom zu brennen, während die der Leipzigerstrasse mit 11 Ampère Strom betrieben werden; demgemäss wird dann auch die Helligkeit der neuen Lampen um reichlich 10% grösser sein, als die der Lampen der Leipzigerstrasse. In Normalkerzen gemessen, ergibt sich die Lichtstärke der letzteren bei 11 Ampère Strom und unter 60° gegen die Vertikale bei nacktem Licht: bei 3 mm Kohlenabstand zu 2200 Normalkerzen, bei 4 mm Kohlenabstand zu 2574 Normalkerzen, wovon indes je nach der Sorte des für die Laternen verwendeten Glases durch Absorption in letzterem 20 bis 60% verloren gehen, so dass man die Lichtstärke der für die neue Beleuchtungsanlage zur Verwendung kommenden Lampen mit Berücksichtigung des Lichtverlustes in dem Glase der Laterne zu ca. 1000 bis 1500 Normalkerzen wird veranschlagen können.

Man kann sich hiernach leicht vorstellen, welch überaus glänzende Beleuchtung die »Linden« vom Brandenburger Thor ab und die Kaiser Wilhelmstrasse bis zur Spandauerstrasse erhalten werden, wenn man bedenkt, dass in der Leipzigerstrasse, deren Beleuchtung doch bekanntlich gegenwärtig eine der Hauptsehenswürdigkeiten und einen Hauptanziehungspunkt für die Fremden bildet, die einzelnen elektrischen Lampen je 75 m von einander entfernt stehen, während das neu geplante Beleuchtungsproject »Unter den Linden etc.« nur 40 m Laternenabstand einführt.

Zudem wird auch durch die sehr wesentlich höhere Aufhängung von 8 m, gegenüber den 5½ m hohen Lampen der Leipzigerstrasse eine ausserordentlich günstige und gleichmässige Bodenbeleuchtung erzielt werden, die allerdings auch schon bei der Leipzigerstrassenbeleuchtung für unparteiisch Urtheilende kaum etwas wird zu wünschen gelassen haben. Und gerade deshalb ist es auch nicht zweifelhaft, dass auch bei der Nachtbeleuchtung, bei der von 12 Uhr ab — wie schon erwähnt — sämmtliche Lampen der Mittelpromenade »Unter den Linden« sowie von allen übrigen Lampen eine um die andere, um die Betriebskosten herabzumindern, ausgelöscht werden sollen, die Helligkeit der beleuchteten Strasse noch immer eine sehr reichliche und für die erforderliche Sicherheit des Verkehrs weitaus genügende sein wird, da der Abstand zwischen zwei dann brennenden und für eine 16stündige Brenndauer eingerichteten Lampen 80 m, d. h. also 5 m mehr beträgt als bei den elektrischen Lampen der Leipzigerstrassenbeleuchtung.

Der von gastechnischer Seite mehrfach hervorgehobene Einwand, dass man bei der grossen Lichtstärke der elektrischen Lampen und bei der durch die Kostspieligkeit des elektrischen Lichtes gebotenen, weiteren Auseinanderstellung der einzelnen Laternen nothwendigerweise eine sehr ungleich helle Bodenbeleuchtung erhalte, ist übrigens nicht zutreffend und wird auch durch die Beleuchtung der Leipzigerstrasse in keiner Weise gerechtfertigt. Es ist eben eine von denjenigen Eigenschaften des elektrischen Bogenlichtes, welche dasselbe für die Beleuchtung von Strassen, Plätzen und grossen Räumen hauptsächlich geeignet machen, gerade die, dass die Lichtvertheilung nicht nach allen Seiten hin gleichmässig ist, sondern dass unter einem Winkel von ca. 60° gegen die Verticale die weitaus grösste Menge des Lichtes ausgestrahlt wird, und dass somit die von dem Lichtcentrum entfernteren Punkte relativ mehr Licht erhalten als die näher liegenden. Unter der soeben angegebenen Richtung beispielsweise ist die gesammte Lichtmenge ungefähr fünfmal so gross als in horizontaler einerseits und als die in 20 oder 25° (gegen die Verticale) andererseits ausgestrahlte.

Demgemäss darf man bei elektrischem Bogenlicht die Helligkeit der Bodenbeleuchtung auch durch-

aus nicht als mit dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle abnehmend annehmen, eben weil in Folge der angedeuteten Eigenthümlichkeit des elektrischen Lichtbogens bis zu gewissem Grade ein Ausgleich der durch die verschiedenen Entfernungen bedingten Beleuchtungsunterschiede eintritt. Bei Anwendung von Gasflammen hingegen, welche nach allen Richtungen hin gleiche Lichtmengen aussenden, nimmt in der That die Beleuchtung mit dem Quadrat des Abstandes ab und als Folge davon wird dann auch bei der sog. verstärkten Gasbeleuchtung die Ungleichheit der Bodenbeleuchtung stets grösser sein als bei Anwendung von elektrischen Bogenlichtlampen, die in passender, nicht zu geringer Höhe aufgehängt sind.

Dass die letztere bei den elektrischen Lampen der projectirten Beleuchtungsanlage um 2 1/3 m höher gewählt worden ist als bei den Lampen der Leipzigerstrasse, ist ohne Zweifel in mehrfacher Hinsicht vortheilhaft, nicht bloss wegen der dadurch erzielten gleichmässigeren Bodenbeleuchtung, sondern auch vornehmlich deshalb, weil die Lampen alsdann längst nicht so das Auge der Vorübergehenden blenden, als dies in Folge zu niedriger Aufhängung leider bei so vielen elektrischen Lampen vor den Schaufenstern von Läden der Fall ist. Der einzige Nachtheil, den die hohen Candelaber mit sich führen, ist der, dass das Einsetzen der Kohlen, das Reinigen der Laternen u. s. w. alsdann erheblich mehr Schwierigkeiten macht als bei niedrigen Lampenpfosten.

Ob es sich aber deshalb empfiehlt, die Candelaber, wie dies im Projecte der Berliner Elektricitätswerke vorgeschlagen und in Hamburg bereits praktisch durchgeführt ist, zum Umlegen einzurichten, mag dahingestellt bleiben, umsomehr, als das Fortlassen einer derartigen Einrichtung der decorativ und reich auszustattenden Candelaber, deren Preis um mindestens M. 150 pro Stück erniedrigen würde.

Uebrigens bilden die Candelaber naturgemäss den Hauptbetrag, der sich auf M. 82 200 belaufenden Anlagekosten, und zwar beziffern sich die letzteren, da die acht an den vier Obelisken der Kaiser Wilhelmbrücke angebrachten Bogenlichtlampen und deren Träger aus besonderen Fonds bestritten werden, folgendermaassen:

Für 84 Candelaber à M. 650	M. 54 600
Für die zu den 16 Laternen der Mittelpromenade »Unter den Linden« zugehörigen Doppelständer à M. 1100 .	» 17 600
Für 100 Bogenlichtlaternen à M. 100 . .	» 10 000
Summa	M. 82 200

Zu diesen einmaligen Anlagekosten, die mit denen einer verstärkten Gasbeleuchtung nach Angabe des Herrn Directors Cuno sehr nahezu in ihrem Betrage übereinstimmen, kommen dann noch als jährliche Betriebskosten ca. M. 100 000 hinzu, die sich in folgender Weise zusammensetzen:

Für die Beleuchtung mittels sämmtlicher 104 täglich brennender Bogenlampen bis 12 Uhr nachts, d. h. für 1936 jährlicher Brennstunden à 40 Pf. (abzüglich 10 %)	M. 72 483,84
Dazu (laut Angabe des Projects):	
Für 44 von 12 Uhr nachts bis zum Morgen brennende Bogenlichtlampen, d. h. für 1739 zu den obigen 1936 pro Lampe hinzukommende Brennstunden gleichfalls à 40 Pf. (abzüglich 10 %)	» 27 445,76
Summa ca	M. 100 000,00

Bei 46, anstatt der im Project gerechneten 44, die ganze Nacht hindurch brennenden Lampen würden sich für die Beleuchtung von 12 Uhr ab M. 28 797,84 an Stelle von M. 27 545,76 ergeben.

Der in vorstehender Betriebskostenzusammenstellung in Ansatz gebrachte Preis von 40 resp. nach Abzug von 10 %, von 36 Pf. pro Lampenbrennstunde, ist derjenige, welchen die Stadt Berlin zufolge ihres Abkommens mit der Actiengesellschaft »Städtische Elektricitätswerke« für jedes Bogenlicht von 800 Normalkerzen Lichtstärke (unter einem Winkel von 30° gegen die Horizontale gemessen) zu zahlen hat, wobei aber eine Minimalvergütung von 2000 jährlichen Brennstunden pro Lampe garantirt ist. Da es nun in dem Vertrage nicht präcisirt ist, ob die erwähnten 800 Normalkerzen[1]) das Resultat der Lichtstärkemessung bei nacktem, d. h. freien, oder bei dem durch das mattirte Glas der Laterne geschützten und durch dasselbe geschwächten Licht ausdrücken sollten, und da ferner dieser Preis von 40 Pf. pro Brennstunde dem Vertrage gemäss Alles, d. h. Lieferung und Benutzung der Lampe und des elektrischen Stromes in sich einschliessen soll, so muss das jetzige Angebot, für denselben Preis das erheblich stärkere Licht der 12 Ampère-Lampen zu liefern, als eine wesentliche Preiserniedrigung gegen früher angesehen werden.

Die Kabelanlage. Ueber die Frage, in welcher Art die Lampen mit den Kabelleitungen verbunden und die letzteren selbst angelegt werden sollen, ist in dem von den Berliner Elektricitätswerken dem Magistrat eingereichten Project nichts

[1]) Bei einem eventuell neu festzusetzenden Vertrage würde es sich empfehlen, die Anzahl der Ampère der Bogenlampen, und nicht deren Lichtstärke als Ausgangspunkt für den Bezahlungsmodus zu wählen.

Digitized by Google

angegeben. Es ist dies aus dem Grunde unterblieben, weil es bis zum April kommenden Jahres jedenfalls entschieden sein wird, ob die für die Dorotheenstadt in Aussicht genommene grosse Glühlichtanlage der Berliner Elektricitätswerke zur Ausführung kommen wird oder nicht.

Ist das erstere der Fall, so wird beabsichtigt, schon jetzt zwei Kabel von je 400 qmm Querschnitt als Leitungen zu verlegen und dann alle Lampen, gruppenweise zu je zweien hintereinander geschaltet, in Parallelerhaltung mit den Kabeln zu verbinden, wobei die Lampen hierbei stets so gestellt werden würden, dass nebeneinander stehende Lampen nie zu einer und derselben Gruppe zusammengehören. Kommt dann später die beabsichtigte Glühlichtanlage zur Ausführung, so würden die erwähnten 400 qmm-Kabel alsdann gleichzeitig als Vertheilungskabel der neuen Centralanlage Verwendung finden. Und in diesem Falle, dessen oben bereits gedacht wurde, wäre es dann nicht erforderlich, irgend etwas an den Maschinen der Station Friedrichstrasse 85 zu verändern.

Ist indess keine Aussicht vorhanden, dass die Centrale »Dorotheenstadt« gebaut wird, so wird man selbstverständlich die grossen Kosten der 400 qmm dicken Kabel vermeiden, die Lampen in Gruppen von je 6—12 hintereinander geschaltet anordnen und dementsprechend so viele dünne Kabel verlegen, als man Lampengruppen gebildet hat. In Uebereinstimmung damit wären dann ferner die Anker der Dynamomaschinen mit einer neuen Wickelung zu versehen, welche eine so hohe elektrische Spannung ergibt, wie es die Anzahl der zu einer Gruppe vereinigten Lampen erfordert.

Das Project selbst ist auf die eine Weise natürlich ebensogut ausführbar, wie auf die andere. Im ersteren Falle würden sämmtliche Lampenpaare von einander unabhängig sein, müssten aber, wenn von 12 Uhr nachts ab nur die halbe Anzahl der Lampen brennen soll, genau so, wie dies auch bei Gaslampen der Fall ist, einzeln an Ort und Stelle ausgeschaltet werden. Im zweiten Falle hingegen müsste man allerdings den Nachtheil mit in Kauf nehmen, dass wohl die verschiedenen Gruppen hintereinander geschalteter Lampen von einander unabhängig, die verschiedenen Lampen einer und derselben Gruppe dies aber nicht sind, so dass also ein Unfall, der einer Lampe etwa zustösst, auch die anderen Lampen derselben Gruppe mit betreffen würde. Hingegen hätte man im Vergleich zum erstgedachten Fall den gerade für den vorliegenden Zweck nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass man von der Station aus das Ein- und Ausschalten der einzelnen Lampengruppen bewerkstelligen kann.

Allerdings liesse sich dieser Vortheil auch der anderen Anordnung zuwenden, wenn man statt der einzelnen 400 qmm-Kabels deren zwei vom halben Querschnitt anwendet und die einzelnen Lampen resp. Lampenpaare wiederum so anordnet, dass nebeneinander stehende Lampen nicht von denselben Hauptkabeln ihren Strom geliefert erhalten. Die Kosten für die Erdarbeiten würden hierbei dieselben bleiben und würden sich daher für die das Project ausführende Actiengesellschaft »Berliner Electricitätswerke« die Anlagekosten nur um den allerdings nicht unwesentlichen Mehrbetrag des Preises der beiden 200 qmm-Kabel erhöhen.

Was die Kabel selbst anlangt, so sollen die Siemens'schen, mit einer doppelten Lage breiter Stahlbänder zum Schutz gegen äussere Beschädigung umwundenen sog. bandarmirten Kabel verwendet werden, da dieselben bei den in Berlin bisher gebauten Centralen »Markgrafen- und Mauerstrasse« nach nunmehr dreijährigem Gebrauch keinerlei Verschlechterung zeigen und keinerlei Reparaturen innerhalb dieses Zeitraums erfordert haben. Der etwaige Einwurf, dass die Kabel der im Jahre 1882 von Siemens & Halske ausgeführten elektrischen Bogenlichtanlage in der Leipzigerstrasse doch mehrfach beschädigt worden seien, kann hier nicht zum Vergleich herangezogen werden, da dort nicht »bandarmirte«, sondern mit Blei umpresste Kabel verwendet und bei der seinerzeit gebotenen Eile zum Theil nur einen halben Meter und eventuell noch weniger tief verlegt werden mussten.

Wenn ich zum Schluss mein Gesammturtheil kurz zusammenfassen soll, so möchte ich zunächst meiner Ueberzeugung Ausdruck geben, dass man bei Ausführung der projectirten elektrischen Anlage eine Beleuchtung schaffen wird, wie sie schöner nirgends in der Welt existirt, und dass man allen Grund hat, anzunehmen, dass die Linden, die schönste Strasse Berlins, bei einer fast verschwenderisch reichen elektrischen Beleuchtung einen geradezu zauberhaften Eindruck hervorrufen werden.

Den Ansprüchen ferner, welche man hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Sicherheit eines fortgesetzten, ununterbrochenen Betriebes stellen kann und stellen muss, wird durch die Einrichtungen der bereits drei Jahre lang in Betrieb befindlichen Station in der »Friedrichstrasse« Genüge geleistet und auch während der Nachtzeit wird die Beleuchtung mit den dann brennenden 46 Bogenlichtlampen immer noch eine für die Sicherheit des Verkehrs vollauf genügende Helligkeit und Gleichmässigkeit bieten.

Ja sogar, man würde die Lampen bei 8 m Höhe ganz wohl in 50 anstatt in 40 m Abstand aufstellen und dadurch sowohl die Anlage- wie Betriebskosten wesentlich herabmindern können,

Digitiz

ohne deshalb fürchten zu müssen, eine wesentlich ungleichmässigere Bodenbeleuchtung als gegenwärtig bei den elektrischen Lampen der Leipzigerstrasse zu erhalten.

Braunschweig. (Elektrische Beleuchtung.) Hier ist eine Gesellschaft im Entstehen begriffen, welche einen Theil der Stadt, namentlich die besseren Strassen, mit elektrischem Licht versehen will; man beabsichtigt auch das herzogliche Schloss und das Hoftheater mit in den Bezirk der elektrischen Beleuchtung hinein zu ziehen. Ausser diesem liegen dem Magistrat noch mehrere Projecte von auswärtigen Unternehmern vor.

Düsseldorf. (Gasanstalt.) Dem Betriebsabschluss des Städtischen Gaswerkes für 1. April 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Die Gasproduction im Jahre 1886/87 betrug 5731687 cbm, Gasvorrath (Anfang) 10300 cbm, Bestand (Schluss) 11900 cbm; mithin Gesammtabgabe pro 1886/87 5730087 cbm (1885/86 5670882), Zunahme im Jahre 1886/87 59205 cbm = 1,04 %.

Der Gasverbrauch vertheilt sich wie folgt:

Privatconsumenten:

An Leuchtgas	4061311	cbm
» Kraft-, Heiz- und Kochgas	187300	»

1885/86 143509 cbm.

Gratisabgabe für öffentliche Zwecke:

Strassenbeleuchtung	913003	»
Städtisches Theater	85763	»
Feuerwehrdepot	21602	»
Selbstverbrauch	68555	»
Verluste	392553	»
Summa	5730087	cbm

1885/86 5670882 cbm.

Die Gasabgabe betrug in Procenten der Gesammtabgabe:

	1886/87	1885/86
Für Privatconsum	74,15 %	74,08 %
» Oeffentliche Zwecke	17,81 %	17,05 %
» Selbstverbrauch	1,19 %	1,38 %
» Verluste	6,85 %	7,49 %
Summa	100,00 %	100,00 %

Die stärkste Gasabgabe pro Tag (von 24 Stunden betrug 29654 cbm = 1/193 der Gesammtabgabe. Die geringste Tagesabgabe war 7140 cbm. Die durchschnittliche Tagesabgabe betrug 1886/87 15753 cbm (1885/86 15536 cbm).

Zur Gasfabrikation wurden verwendet 19290200 kg westfälische Gaskohlen (von den Zechen Consolidation, Alma, Zollverein und Dahlbusch). Aus 100 kg wurden im Durchschnitt 29,71 cbm Gas gewonnen (29,83 cbm im Vorjahre). Die verwendeten Gaskohlen kosteten im Durchschnitt pro 1000 kg loco Gasanstalt M. 9,53 (1885/86 M. 9,70).

Gesammtsumme der Ofentage pro 1886/87 3961, der Retortentage 23766, der Retortenladungen 140940.

Pro Retorte und Tag ergiebt sich im Jahresdurchschnitt eine Gasproduction von 241,17 cbm.

Die Retorten wurden regelmässig vierstündlich beschickt; Kohlengewicht pro Retortenladung durchschnittlich 136,868 kg.

Durchschnittliche Kohlenladung pro Retorte und Tag 811,67 kg.

Im December (Production 796832 cbm), waren 19 Oefen mit 114 Retorten zu gleicher Zeit im Feuer.

Gesammtzahl der Betriebsarbeiterschichten à 12 Stunden (exclusive Gasmeister und Maschinisten, jedoch inclusive Kohlen- und Cokefahrer) 10914.

Durchschnittliche Gaserzeugung pro Arbeiterschicht 525,17 cbm gegen 514,34 cbm des Vorjahres.

An Coke wurden im Jahre 1886/87 gewonnen 13559050 kg = 70,29 % vom Gewicht der vergasten Kohlen.

Gesammtgewinn 13559050 kg, dazu Bestand am Jahresanfang 35000 kg, ab Bestand am Jahresschluss 200000 kg, Gesammtabgabe 13394050 kg.

Dieselbe wird nachgewiesen:

durch den Selbstverbrauch		
zur Retortenfeuerung	3630650	kg
zu sonstigen Zwecken	73850	»
durch den Verkauf	9689550	»
Summa	13394050	kg

Die Retortenfeuerung beanspruchte 26,77 % des Gesammt-Cokegewinnes.

Zur Vergasung von 100 kg Kohlen waren 18,82 kg Coke und zur Production von 100 cbm Gas 63,34 kg Coke erforderlich.

Der Theil des Cokegewinnes, welcher nach Abzug des zur Retortenfeuerung verwendeten Quantums übrig blieb, resp. verkauft wurde, betrug 51,47 % der vergasten Kohlen.

Der Cokeverkauf ergab durchschnittlich pro 1000 kg M. 9,96 (1885/86 M. 9,43).

Der Detailverkauf hat abermals bedeutende Fortschritte gemacht, indem derselbe auf 66,33 % des Gesammtverkaufs gestiegen ist.

In den Vorjahren waren es: 1885/86 57,7 %, 1884/85 45,6 %, 1883/84 44,4 %, 1882/83 42,3 %.

Auch hat die zerkleinerte Coke schnell Eingang gefunden, so dass im Laufe des Jahres schon eine zweite grössere Brechmaschine mit Gasmotorbetrieb aufgestellt werden musste.

Der Absatz an zerkleinerter Coke betrug im Jahre 1886/87 615350 kg oder 6,35 % des Gesammtverkaufs.

An Theer wurden im Jahre 1886/87 gewonnen 856178 kg = 4,438 % vom Gewichte der vergasten Kohlen.

Digitized by Google

Gesammtgewinn 856178 kg, Bestand am Jahresanfang 160000 kg, ab Bestand am Jahresschluss 150000, Gesammtabgabe 866178 kg, verkauft wurden 865978 kg, der Selbstverbrauch betrug 200 kg.

Der Theerverkauf ergab im Durchschnitt pro 1000 kg = M. 21,99. (1885/86 M. 38,51; 1884/85 M. 51,27).

Aus dem gewonnenen Ammoniakwasser wurden 159900 kg schwefelsaures Ammoniak fabricirt und zum Durchschnittspreise von M. 21,16 pro 100 kg verkauft (1885/86 M. 23,67. Der Gewinn an schwefelsaurem Ammoniak pro 1000 kg vergaster Kohlen betrug 1886/87 8290 kg.

Der Reingewinn betrug 1886/87 M. 24778 = M. 4,32 pro 1000 cbm producirtes Gas. (1885/86 M. 28197 = 4,97).

Am Jahresschlusse betrug die Zahl der aufgestellten Gasmesser 3395, Zugang 80, der Consumenten 3132, Zugang 20, der Strassenlaternen 1476, Zugang 66. Von letzteren brannten 411 als Nachtlaternen und 1064 als Abendlaternen (bis 12 Uhr).

Die Nachtlaternen hatten je 3761,75 Brennstunden, die Abendlaternen 2016,50 Brennstunden pro Jahr.

Von den in Betrieb befindlichen 3395 Gasmessern sind Eigenthum des Gaswerkes 3209 mit 32856 Gasmesser-Flammen, Eigenthum der Privatconsumenten 186 mit 8344 Gasmesser-Flammen, zusammen 3395 mit 41204 Gasmesser-Flammen.

Am Schlusse des vorigen Jahres betrug die Länge der Hauptleitungen 93014 m. Im Jahre 1886/87 fanden Erweiterungen statt mit einer Gesammtlänge von 5817 m, so dass die Länge am Jahresschlusse 98831 m beträgt.

Die Privat- und Laternenzuleitungen betrugen am Jahresanfang 37359 m. Hierzu kamen in 1886/87 2045 m, folglich Länge am Jahresschlusse 39404 m.

Gesammtlänge der gusseisernen Rohrleitungen 138235 m oder 18,43 Meilen.

In den öffentlichen Leitungen befinden sich 247 Wassertöpfe und in den Privatleitungen 70, also zusammen 317 Wassertöpfe.

Aus dem finanziellen Theil des Berichtes fügen wir Folgendes hinzu.

Die Gaspreise wurden vom 1. Januar d. J. ab ermässigt und zwar für 1 cbm Leuchtgas von 18 auf 16 Pf. und für das zum Betriebe von Motoren, oder zu Heiz- und Kochzwecken verwendete Gas (bei Aufstellung besonderer Messer) von 12 auf 10 Pf. pro Cubikmeter.

Für den Verbrauch von Leuchtgas werden folgende Rabatte bewilligt:

1 Pf. pro Cubikmeter für den Verbrauch über 3000 bis 20000 cbm pro anno, 2 Pf. bei 20000 bis 40000 cbm, 2,5 Pf. bei 40000 bis 70000 cbm, 3 Pf. bei 70000 bis 100000 cbm, 3,5 Pf. bei 100000 cbm p. a. Von 3132 Consumenten waren 183 mit einem Gesammtverbrauche von 2245311 cbm Leuchtgas rabattberechtigt.

Die Zahl derjenigen Consumenten, welche das Gas zum Ausnahmepreise von 10 Pf. pro Cubikmeter verwendeten, betrug am Jahresschluss 106. Darunter 47, welche das Gas zum Motorenbetrieb, 33 zum Kochen, 14 zu Heizzwecken, 12 zu sonstigen gewerblichen Zwecken benutzten. Die für diese Zwecke aufgestellten Gesmesser ergaben im Ganzen eine Gasmesser-Flammenzahl von 2594.

Die vorhandenen 47 Gaskraftmaschinen besitzen zusammen 227,5 H.P. 2 à 40 H.P. betreiben Pumpwerke (Städtische Kanal-Pumpstation). Ausserdem werden benutzt: 8 für elektrische Beleuchtung, 11 für Druckereien, 5 für Kaffeebrennereien, 3 für Senffabriken, 3 für Schleifereien, 3 für Abflusswasserpumpen, 2 für Holzschneidereien, 2 für Farbmühlen, 2 für Pressen, 1 für Bäckerei, 1 für Cokezerkleinerung, 1 für Schlosserei, 1 in einer Margarinfabrik, 1 in einer Wagenfabrik, 1 in einem chemischen Laboratorium.

Die Nettoeinnahme (nach Abzug der Rabatte) für Gasconsum der Privaten (4248611 cbm) betrug M. 671132,72, also pro Cubikmeter im Durchschnitt 15,80 Pf. (1885/86 16,37 Pf.)

Die Betriebsausgaben auf Gasproductions-Conto betragen:

	Im Ganzen	pro 100 cbm producirtes Gas
Gaskohlen	M. 183953,81	M. 3,209
Unterfeuerung der Gasöfen	» 34491,18	» 0,602
Betriebsarbeiterlöhne . .	» 44253,22	» 0,772
Unterhaltung der Gasöfen	» 11996,82	» 0,209
Reinigung	» 3354,81	» 0,059
Betriebsutensilien und Unkosten	» 24294,83	» 0,424
Dampfmaschinenbetrieb .	» 3818,63	» 0,066
Reparaturen der Gebäude und Apparate	» 7080,86	» 0,124
Reparaturen der Rohrleitungen	» 5983,90	» 0,104
Gehälter	» 30333,34	» 0,529
Generalunkosten	» 15179,11	» 0,265
Zusammen	M. 364740,51	M. 6,363
Zuschuss an die Bauverwaltung zur Wiederherstellung der durch Rohrlegungen beschädigten Strassentheile	» 24000,00	» 0,419
Summa	M. 388740,51	M. 6,782

Die Nettoeinnahmen für die gewonnenen Nebenproducte betragen:

	im Ganzen	pro 100 cbm producirtes Gas
Coke	M. 124857,60	M. 2,179
Theer	» 16516,55	» 0,288
Ammoniak	» 24778,22	» 0,432
Summa	M. 166152,37	M. 2,899
Der Bruttogewinn beträgt	M. 435384,85	M. 7,596
Davon wurden zur Verzinsung des Anlagekapitals verwendet	» 45106,14	» 0,787
Zur etatsmässigen Abschreibung vom Anlagekapital	» 97884,00	» 1,708
Zu diversen Abschreibungen	» 37,50	
Zur ausserordentlichen Abschreibung der Erweiterungen	» 79542,94	» 1,388
Summa	M. 222570,58	M. 3,883
Es verblieb somit ein Gewinnüberschuss von . .	» 212814,27	

Die Strassenbeleuchtung, sowie die Beleuchtung des Stadttheaters und des Feuerwehrdepots erfolgt gratis.

Die Selbstkosten dieser Beleuchtung betrugen: a) Strassenbeleuchtung, für Gas M. 73040,24, für Laternenwärterlöhne und Unterhaltung der Laternen M. 23158,21, zusammen M. 96198,45; b) Stadttheater M. 6861,04; c) Feuerwehrdepot M. 1728,16.

Hamburg. (Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen.) Wie wir bereits mitgetheilt (d. Journ. No. 26 S. 872), hat die Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine beschlossen, zur Berathung der Frage über den Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen mit dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern in Verbindung zu treten. Die Deutsche Bauztg. veröffentlicht in No. 74 das Protokoll der Sitzung, in welchem über die vorwürfige Frage wie folgt berichtet wird.

In der vom Sächsischen Ingenieur- und Architektenverein angeregten Frage, ob der Anschluss der Gebäudeblitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen auf der nächstjährigen Abgeordnetenversammlung berathen werden solle, nimmt zunächst das Wort der Herr Vorsitzende, um mitzutheilen, dass der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern denselben Gegenstand in seiner diesjährigen Versammlung in Hamburg besprochen und eine Commission eingesetzt habe, welche die Angelegenheit prüfen und auf der nächstjährigen Versammlung berichten solle. Redner hält es für zweckmässig, die Frage gemeinschaftlich mit dem vorgenannten Vereine zu erörtern.

Herr Dr. Ulbricht weist darauf hin, das die Anschlüsse der Blitzableiter an die betreffen den Leitungen in Sachsen behördlicherseits em pfohlen seien, und dass die wissenschaftlichen Autoritäten sich durchweg für die Zulässigkeit der Anschlüsse ausgesprochen hätten. Da die Gas- und Wasserfachmänner sich trotzdem völlig ablehnend verhielten, so beantrage er, dass der Verband selbständig mit Lösung der Frage vorgehe.

Herr Kümmel betont dem gegenüber, dass die Gas- und Wasserfachleute sich nicht principiell ablehnend verhielten, dass sie aber auf vorherige gründliche Prüfung dringen müssten, da bisher mehrfach Beschädigungen angeschlossener Leitungen vorgekommen seien. Er für seine Person würde den Anschluss der Blitzableiter an die Wasserleitungsrohre gern gestatten, an die Gasrohre allerdings nicht, da die Gasleitungen durch Blitzschläge, wie bereits erwiesen, leicht zerstört werden könnten. Redner ist dafür, den Gegenstand nicht auf die Tagesordnung der nächstjährigen Abgeordnetenversammlung zu setzen, sondern die Berathung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern abzuwarten.

Die Versammlung beschliesst jedoch, den Gegenstand auf die Tagesordnung der nächstjährigen Versammlung zu setzen und ernennt zu Referenten den Sächsischen und den Hamburger Verein.

Der Verbandsvorstand wird gleichzeitig beauftragt, sich mit dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern in Verbindung zu setzen.

Hamburg. (Gaswerke.) Da die Gaswerke auf dem Grasbrook voraussichtlich nicht lange mehr im Stande sein werden, dem grossartigen Gasconsum, der durch die sich rasch mehrenden Fabrikanlagen in den Niederungen der Billmündung und die sonstigen zahlreichen gewerblichen Anlagen im Gebiete der sog. Stadtmarsch nach erfolgtem Zollanschluss sich noch erheblich steigern wird, auf die Dauer zu genügen, so ist die Erbauung einer zweiten Filialgasanstalt ins Auge gefasst worden. Die Finanzdeputation ist mit dem Landschaftsvorstande in Billwärder wegen Ankaufs der bei der grünen Brücke zu Billwärder belegenen Gänsewerde, welche ca. 11 ha umfasst, in Unterhandlung getreten, da dieses an einer schiffbaren Wasserstrasse niedrig gelegene Grundstück sich vorzüglich zur Anlage einer dritten Gasanstalt eignet.

Köln. (Wasserwerk.) Dem Bericht über den Betrieb der Wasserwerke der Stadt Köln im Jahre 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Die Zahl der Anbohrungen betrug am 31. März 1887 11315 (1886 10752), Zunahme pro 1886/87 563.

Digitized by Google

Von diesen Anbohrungen entfallen auf Abonnenten nach der Liegenschaft 9937, nach Wassermessern mit 310 Messern 352, zu Bauzwecken 575, zu Feuerlöschzwecken 60, zur Berieselung öffentlicher Plätze 43, zur Bespülung öffentlicher Pissoirs 26, auf Doppelanbohrungen 122, auf plombirte Leitungen 65, auf abgetrennte Leitungen 135; total 11315.

Für die Zwecke der öffentlichen und privaten Wasserversorgung waren am 31. März 1887 aufgestellt 1430 Hydranten, 26 öffentliche Pissoirs, 6 öffentliche Springbrunnen, 9 öffentliche Brunnen, 62 öffentliche Rinnsteinspüler, 1123 Privatbadeeinrichtungen, 4631 Privatclosets, 1661 Privatpissoirs, 577 Privatspringbrunnen 1 bis 6 mm, 212 Privatkuhlapparate, 13 Privatwassermotoren und 21 Strahlapparate.

Die gehobene Wassermenge betrug 9172368 cbm gegen das Vorjahr 8438838 cbm, demnach mehr pro 1886/87 733530 cbm.

Die Maximalforderung in 24 Stunden betrug 39744 cbm gegen das Vorjahr 32844 cbm, demnach mehr pro 1886/87 6900 cbm.

Zur besseren Uebersicht sind dem Originalbericht zwei graphische Darstellungen des Wasserconsums beigefügt, von denen die eine den Consum der einzelnen Monate vom 1. Juli 1873 bis zum 31. März 1887, die andere den Consum der einzelnen Tage des Betriebsjahres 1886/87 veranschaulicht.

Die Zusammenstellung der Ausgaben und Einnahmen zeigt folgende Posten:

Ausgaben		Pro 1000 cbm Wasserförderung
Kohlen	M. 50745,55	M. 5,533
Betriebsarbeiterlöhne	» 28688,85	» 3,128
Gehälter	» 19137,82	» 2,086
Unkosten	» 19292,97	» 2,103
Reparaturen	» 3744,72	» 0,408
Unterhaltung des Rohrsystems	» 117631,56	» 12,824
Unterhaltung der Maschinen und Pumpen	» 11536,23	» 1,258
Unterhaltung der Wassermesser	» 1782,00	» 0,194
Betriebsüberschuss zur Deckung von Zinsen, Tilgung und Rückzahlung an die Stadt	» 282000,00	» 30,745
Erneuerungsfonds	» 45290,16	» 4,938
Summa	M. 579849,86	M. 63,217

Einnahmen.		Pro 1000 cbm Wasserförderung
Wasser	M. 562189,47	M. 61,292
Privatanlage	» 9171,51	» 1,000
Miethe	» 1020,00	» 0,111
Wassermessermiethe	» 7247,28	» 0,790
Diverse Producte	» 221,60	» 0,024
Summa	M. 579849,86	M. 63,217

Marienbad. (Wasserversorgung.) Die Wasserversorgung des Curortes spielt schon seit mehreren Jahren in den Versammlungen der Stadtvertreter eine wichtige Rolle. Man hatte jetzt als Sachverständigen Herrn Prof. Dr. Rippl aus Brünn kommen lassen und dessen Urtheil gehört. Derselbe erklärt die Beschaffung guten Trinkwassers technisch für leicht ausführbar; der Kostenpunkt ist demnach das Haupthinderniss für die Ausführung.

Meran. (Wasserleitung.) Die neue Wasserleitung ist am 4. October d. J. eröffnet worden. Das Quellengebiet der von dem Ingenieur Johann Suess aus Zürich ausgeführten Wasserleitung ist 7 km entfernt im Spronserthale, 1100 m über dem Meere gelegen. Das Wasser kommt aus neun Quellen, die einen Gesammtertrag von 1200 l in der Minute liefern. Die Temperatur der Quellen beträgt 5 bis 7°, die des Wassers in der Stadt 9 bis 10°. Die Qualität des Wassers ist eine vorzügliche, und Meran darf nunmehr neben seinen sonstigen, den Aufenthalt daselbst empfehlenden Eigenschaften auch den Besitz eines ausgezeichneten Trinkwassers in den Vordergrund stellen. Die Kosten für die Herstellung der Leitung betragen fl. 200000. Zur Feier der Eröffnung des Werkes fand am Vorabende eine Beleuchtung der Gisela-Promenade und des Kurhauses statt. An dem eigentlichen Festtage erfolgte vormittags die Einweihung des Brunnens auf dem Pfarrplatze, hierauf versammelte ein von der Stadt gegebenes Frühstück auf dem unterhalb der Zenoburg gelegenen Reservoir die Festgäste auf diesem landschaftlich herrlich gelegenen Punkte; um 2 Uhr hielt die Feuerwehr eine grosse Uebung ab, wobei gleichzeitig die neuen Hydranten erprobt wurden, und um 4 Uhr fand im Kurhaussaale das Festessen statt, an welchem mehr als 100 Personen theilnahmen.

Rochlitz i. S. (Actienverein für Gasbeleuchtung.) Die Dividende für das letztverflossene Geschäftsjahr ist auf 6⅔% festgesetzt worden.

Marktbericht.

Hamburg, 28. October. Preis für schwefelsaures Ammoniak pro prompt und November M. 11,70 bis M. 11,75 pro 50 kg; Basis 24½%. December-Januar M. 11,65.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 32. 1887.

Inhalt.

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg. S. 1033.
Das Claus'sche Verfahren zur Reinigung des Gases durch Ammoniak. Referent Herr Hubert Joly in Berlin.
Die Fortschritte der Gas- und elektrischen Beleuchtung und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung. Bericht, erstattet an die hygienische Section des sechsten internationalen Congresses für Hygiene und Demographie zu Wien 1887 von K. Hartmann. S. 1038.
Literatur. S. 1045.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 1046
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen — Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 1047.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 1050.
Augsburg. Gasindustriegesellschaft.
Berlin. Berliner elektrische Beleuchtungs-Actiengesellschaft. — Neue Gasactiengesellschaft. — Beleuchtung der Eisenbahnwagen. — Cokepreis. — Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft.
Gelsenkirchen. Actiengesellschaft für Kohlendestillation Bulmke.
Goch. Neue Gasanstalt.
Hamburg. Elektrische Beleuchtung. — Petroleum. — Wasserversorgung.
Hohenstein in Sachsen. Neue Gasanstalt und Wasserleitung.
Köln. Wasserversorgung.
Krems. Wasserleitung.
Leipzig. Ausstellung von Gasapparaten.
München. Wasser für Motoren. — Wasserwerke und Gewerbesteuer.
Neustädtel in Sachsen. Wasserleitung.
Nürnberg. Kirchenheizung und Beleuchtung.
Oberursel Gasgesellschaft.
Osnabrück. Heizen und Kochen mit Gas.
Sangerhausen. Wasserleitung.
Sinzig. Wasserleitung.
Soest. Gasgesellschaft.
Temesvár. Elektrische Beleuchtung.
Wien. Wiener-Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung.
Marktbericht. S. 1060.
Berichtigung. S. 1060.

Verhandlungen

der

XXVII. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hamburg

am 14., 15. und 16. Juni.

(Nach den stenographischen Aufzeichnungen.)

Das Claus'sche Verfahren zur Reinigung des Gases durch Ammoniak.

Referent Herr Hubert Joly in Berlin.

Meine Herren! Die gasförmigen Verunreinigungen, welche im Steinkohlengas enthalten sind (Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Cyan und Kohlensäure), werden nach dem Claus'schen Verfahren vermittels des im Rohgas enthaltenen Ammoniaks in geschlossenen Gefässen entfernt.

Eine Claus'sche Reinigungsanlage, welche einige Jahre hindurch probeweise auf dem städtischen Gaswerk Windsor Street in Birmingham zur Zufriedenheit arbeitete und augenblicklich auf der städtischen Gasanstalt in Belfast eingerichtet wird, besteht, wie die schematische Darstellung (Fig. 324) erkennen lässt, aus folgenden Theilen:

I. den Gasreinigungsapparaten, den Scrubbern (1, 2, 3, 4 und 5);

II. den Ammoniak-Wiedergewinnungsapparaten und zwar:
   a) dem Erhitzungsapparat (7),
   b) dem Schwefelammonium-Zersetzungsapparat (6),
   c) dem Ammoniak-Destillationsapparat (8),
   d) dem Ammoniak-Kühlapparat (9),
   e) dem Kühler für die wiederholt als Waschwasser zu verwendende Flüssigkeit, welche in dem Ammoniak-Destillationsapparat als Rückstand verbleibt (10);

III. den Apparaten zur Gewinnung der Nebenproducte, welche sind:
   a) der Apparat zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak oder von concentrirtem kohlensauren Ammoniak (*S*),
   b) der Schwefel-Gewinnungsapparat (*a*),
   c) der Apparat zur Gewinnung der Cyanverbindungen (in der Skizze nicht gezeichnet).

Digitized by Google

Ausserdem erfordert der Process:

IV. eine Anzahl Pumpen, welche, ununterbrochen arbeitend, die Ammoniakflüssigkeit im Kreislauf von Apparat zu Apparat fortführen;

V. einen Dampfkessel oder Wasser-Erhitzungsapparat, durch welchen die Ammoniakflüssigkeit in dem Erhitzungsapparat (7) auf constanter Temperatur erhalten wird.

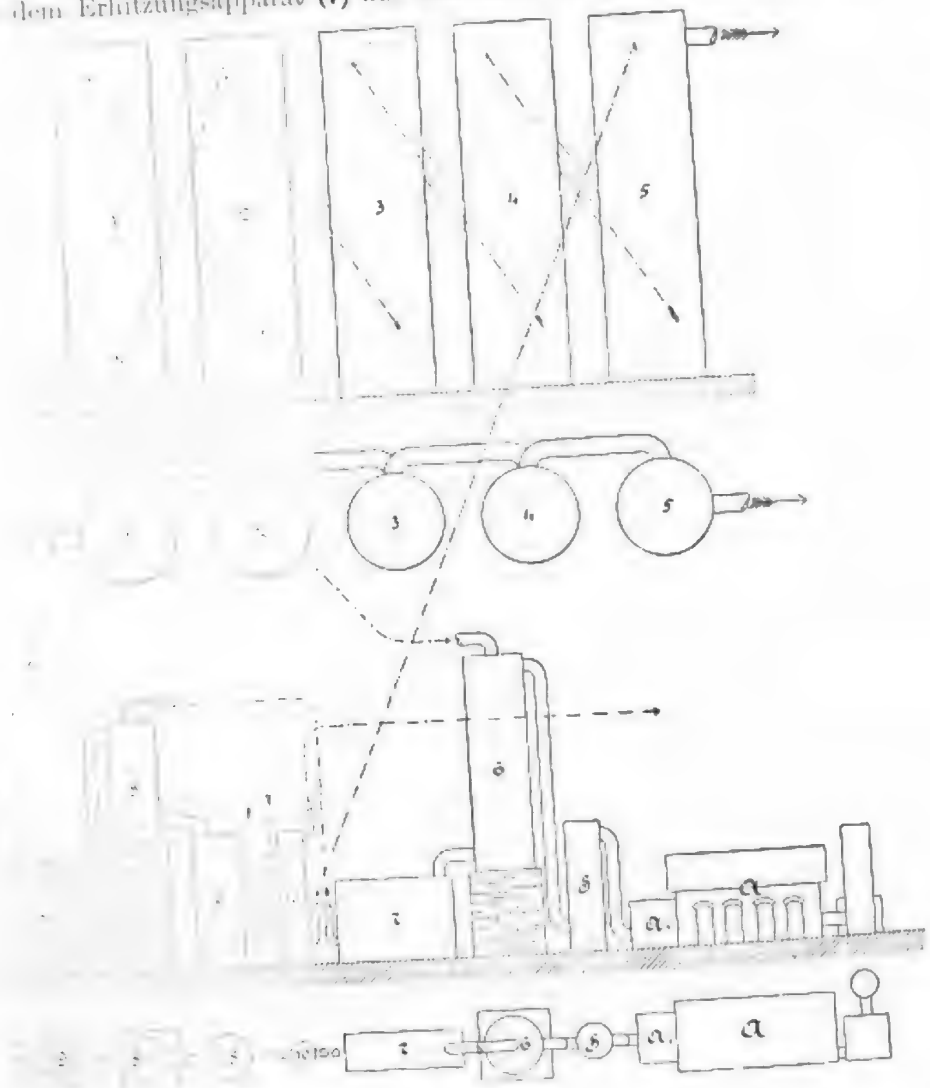


Fig. 324.

Bevor das Rohgas in die Scrubber eintritt, passirt es einen Livesey'schen oder anderen Wascher, um vom Theer befreit zu werden. Es zieht alsdann in einem continuirlichen Strom durch sämmtliche Scrubber und verlässt den letzten derselben, den Waschscrubber, frei von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak.

Am oberen Ende des zweiten Scrubbers (2) tritt ein continuirlicher Strom von Ammoniakgas ein, mischt sich dort mit dem Rohgase und strömt mit demselben zusammen in den nächsten Scrubber (3). Wie dieses Ammoniakgas, welches dem Ammoniakkühler (9) entströmt, erhalten wird, ergibt sich in der Folge.

Zum Waschen des Gases in den Scrubbern wird an Stelle von reinem Wasser eine Flüssigkeit benutzt, welche als Rückstand der Destillation von Ammoniakflüssigkeit aus dem Ammoniak-Destillationsapparat (8) gewonnen wird. Der Zweck der Wiederbenutzung dieser bereits vorher in Umlauf gewesenen Flüssigkeit ist, dieselbe durch mehrmalige An-

wendung bei dem Waschen in den Scrubbern mit einer genügenden Menge von Rohgas in Berührung zu bringen und sie dadurch mit den aus demselben ausgewaschenen Cyanverbindungen bis zu einem wünschenswerthen Grad anzureichern.

Für das Waschen des Gases von je einer Tonne Kohle werden ca. 2 hl dieser Flüssigkeit, welche dem Apparat (10) entnommen wird, dem letzten Scrubber, zeitgemäss eingetheilt, zugeführt und in demselben durch die bekannten Mittel verbreitet. Die Flüssigkeit durchläuft diesen Scrubber; am Boden desselben angekommen, wird sie mittels einer Pumpe auf den oberen Theil des nächsten Scrubbers geführt, vom Boden dieses auf den folgenden Scrubber u. s. w. bis sie an dem Boden des letzten Scrubbers ankommt. Die Richtung, in welcher die Flüssigkeit die Scrubber durchläuft, ist also dem Gange des Gases entgegengesetzt.

Auf dem Wege durch die Scrubber nimmt die Waschflüssigkeit die Verbindungsproducte des Ammoniaks mit der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff aus dem Rohgas auf und bildet mit diesen das sog. Gaswasser. In dem ersten Scrubber (1) absorbirt sie fast sämmtliche Kohlensäure, in dem zweiten deren letzte Spuren und den grössten Theil des Schwefelwasserstoffs, im dritten Scrubber nimmt sie die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff auf und enthält zugleich viel freies Ammoniak. Aus dem letzten Scrubber (5) zieht das Gas frei von Ammoniak ab.

Es lässt sich der Gang des continuirlichen Processes am besten erklären, wenn man annimmt, dass ein plötzlicher Stillstand der in den Scrubbern circulirenden Flüssigkeit und des darin circulirenden Gases eintritt und dass ferner dieses letztere bereits frei von Ammoniak sei, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist. In den Apparaten ist alsdann ein Vorrath von Ammoniak aufgespeichert, der für jede Tonne Kohle, welche pro Tag verbeitet werden soll, ca. 25 kg wasserfreien Ammoniaks entsprechen muss. Dieses Ammoniak ist alsdann als Ammoniakflüssigkeit von ca. 5 %, welche in den Scrubberfüllungen aufgenommen ist, vorhanden. Dieser Ammoniakvorrath bildet den für die Reinigung erforderlichen eisernen Bestand.

Zur Reinigung von 1000 cbm Gas sind ca. 50 kg trockenes Ammoniak erforderlich. Wenn nun jede Stunde 1000 cbm Gas gereinigt werden sollen, so müssen dem einströmenden Rohgase 1000 kg der 5 % NH_3 haltenden Flüssigkeit dargeboten werden; diese 1000 kg der Waschflüssigkeit sind dem letzten Scrubber innerhalb des Zeitraumes von einer Stunde aufzugeben. Die Waschflüssigkeit macht das in den Poren der Scrubberfüllung befindliche Ammoniak frei und erzielt dessen Einwirkung auf das Rohgas. Die continuirlich arbeitenden Pumpen tragen diese Flüssigkeit durch alle Apparate herum. Soll die Menge des zu reinigenden Gases vergrössert oder verkleinert werden, so hat der Arbeiter nur die Waschflüssigkeit in entsprechend vermehrter oder verminderter Menge auf den letzten Scrubber ausfliessen zu lassen; die stets in Gang befindlichen Pumpen besorgen das Uebrige.

Der Arbeiter hat also nur das zu thun, was er bei der gewöhnlichen Gasreinigung bei dem Zuleiten des Wassers auf die Scrubber zu verrichten hat. Die auf dem letzten Scrubber (5) in der vorerwähnten Weise aufgegebene Flüssigkeit rieselt durch die Füllung desselben und kommt am Boden mit den letzten Spuren des im Gase enthalten gewesenen Ammoniaks an. Die Lösung enthält dann etwa 0,2 bis 0,5 % Ammoniak und zwar nur freies Ammoniak. Vom Boden des letzten Scrubbers führt eine continuirlich wirkende Pumpe die Flüssigkeit auf den zweiten Scrubber (4), sie durchrieselt denselben und erreicht dessen Boden als ca. 2 bis 2½ proc. ammoniakalische Lösung, die frei von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure ist. Die Pumpe am Boden des zweiten Scrubbers führt die Lösung auf den dritten Scrubber (3). Wenn sie diesen durchlaufen hat, bildet sie eine ca. 6 proc. Lösung von Ammoniak, welches meist noch frei ist, aber schon erhebliche Mengen von Schwefelwasserstoff, dagegen noch keine Kohlensäure enthält. Die Lösung wird nun auf den vierten Scrubber (2) gepumpt und durchrieselt ihn in gleicher Weise. Unten angekommen, enthält sie noch freies Ammoniak, aber ein Theil desselben ist mit Kohlensäure und ein

Digitized by Google

grosser Theil mit Schwefelwasserstoff verbunden. Mit dieser Flüssigkeit wird nun das Rohgas in dem fünften Scrubber (1) in Berührung gebracht; es nimmt dieselbe hier den grössten Theil der Kohlensäure auf und kommt am Boden des Scrubbers als gesättigtes Gaswasser an. Die Flüssigkeit repräsentirt dem Volumen nach hier noch die ursprünglich auf den letzten Scrubber aufgegebene Menge.

Die Pumpe am Fusse des Scrubbers (1) fördert dieses gesättigte Gaswasser nun weiter in die Ammoniak-Wiedergewinnungsapparate. Es rieselt dasselbe durch den Schwefelammonium-Zersetzungsapparat (6) und fliesst von da mit eigenem Fall in den Erhitzungsapparat (7). Der Apparat (6) hat die Construction eines Scrubbers; sein Querschnitt enthält ca. $^1/_4$ des Flächeninhalts eines gewöhnlichen Scrubbers. Die Flüssigkeit wird auf denselben in gleicher Weise wie auf einen Scrubber verbreitet.

Der Apparat (7) besteht aus einer Anzahl übereinander gesetzter flacher Gefässe aus Eisenblech, welche zusammen in einem gasdichten Gehäuse aus leichtem Kesselblech eingeschlossen sind. Diese Gefässe sind etwa 130 mm tief, der untere Theil des Bodens derselben ist mit einem Dampfmantel versehen, vermittelst dessen ihr Inhalt, das Ammoniak enthaltende Gaswasser, auf die nothwendige Temperatur erhitzt werden kann. Das Gaswasser fliesst aus dem obersten in das nächstfolgende tiefer liegende Gefäss und so weiter bis in das unterste und wird allmählich während des Laufes von oben nach unten auf 80 bis 90° C. erhitzt.

Durch die Erhitzung entweicht aus dem Apparat der grösste Theil der mit dem Ammoniak verbunden gewesenen Kohlensäure und zugleich geht eine geringe Menge des Ammoniaks mit fort, welche von der herunterträufelnden kälteren Flüssigkeit in Apparat 6 aufgenommen und wieder nach Apparat 7 zurückgeführt wird. Die freigewordene Kohlensäure zersetzt in Apparat 6 das in dem herunterrieselnden Gaswasser enthaltene Schwefelammonium, bildet kohlensaures Ammoniak und Schwefelwasserstoff wird frei. Das im Schwefelammonium enthalten gewesene Ammoniak gelangt als kohlensaures Ammoniak auch in Apparat 7 und wird hier ebenfalls zersetzt.

Die am Boden des Apparates 7 angelangte Flüssigkeit enthält ca. $^7/_8$ des Ammoniaks als freies Ammoniak, das übrige als kohlensaures Ammoniak und wird, heiss wie sie ist, vermittels einer continuirlich wirkenden Pumpe auf den Ammoniak-Destillationsapparat 8 aufgegeben. Dieser Apparat ist ebenso construirt und eingerichtet wie Apparat 6. In demselben begegnet die durchrieselnde Flüssigkeit einem offenen Dampfstrahl, durch welchen alles flüchtige Ammoniak ausgetrieben wird. Während also in der vorhergehenden Operation Schwefelwasserstoff und Kohlensäure von Ammoniak und Flüssigkeit getrennt wurden, werden hier die beiden letzteren geschieden.

Das Ammoniakgas passirt, um es möglichst abzukühlen und auch von Wasserdämpfen zu befreien, einen Kühlapparat 9 und die sich in demselben condensirende Ammoniakflüssigkeit fliesst zu Apparat 8 zurück. Das abgekühlte, aus Apparat 9 ausströmende freie Ammoniak dient nun zur Reinigung und wird zu diesem Zweck, wie früher erwähnt wurde, in den oberen Theil des zweiten Scrubbers geführt, woselbst es sich mit dem Rohgase mischt.

Die am Boden von dem Ammoniak-Destillationsapparat 8 abfliessende Flüssigkeit, welche also frei von flüchtigem Ammoniak ist, enthält nur noch an Ammoniak gebundene Cyanverbindungen. Um die Flüssigkeit mit diesen im Rohgase in nur geringer Menge vorhandenen Cyanverbindungen möglichst anzureichern, wird dieselbe wiederholt zum Waschen des Gases benutzt und zu diesem Zwecke vorher abgekühlt. Eine continuirlich arbeitende Pumpe nimmt die Flüssigkeit vom Boden des Apparates 8 weg und drückt sie durch den mit Wasser abgekühlten Rohrkühler 10 direct in eine Messcisterne über dem letzten Scrubber 5. Aus der Cisterne erfolgt die Abgabe der Waschflüssigkeit auf diesen Scrubber in einem der Menge des zu reinigenden Rohgases entsprechenden Maasse, wie das vorher erläutert wurde.

In dem bislang Gesagten wurde der Gang der Reinigung des Rohgases vermittelst Ammoniak beschrieben. Wir wissen nunmehr, wie das Ammoniak erhalten und wie die

Digitized

Waschflüssigkeit erzielt wird, wie beide durch die Apparate geführt werden und welche Functionen sie in denselben erfüllen, wie Ammoniak und Waschflüssigkeit schliesslich in automatischer Weise wiedergewonnen werden und den Kreislauf von Neuem beginnen.

Es erübrigt nun noch die Gewinnung der Nebenproducte zu beschreiben.

Gewinnung von kohlensaurem resp. schwefelsaurem Ammoniak. Aus dem Erhitzungsapparat 7 entweicht wegen der in demselben unter dem Siedepunkt des Wassers gehaltenen Temperatur nur wenig Wasserdampf und es befindet sich daher im unteren Theile des Schwefelammonium-Zersetzungsapparates 6 eine Atmosphäre von Ammoniakdämpfen und Kohlensäure im Zustand der Dissociation.

Wenn nun das für die Reinigung einer gewissen Menge von Rohgas innerhalb eines gegebenen Zeitraumes erforderliche Quantum Ammoniak in den Apparaten vorhanden ist und es tritt zu diesem das durch den Reinigungsprocess aus dem Rohgase elimirte Ammoniak hinzu, so kann eine diesem letzteren äquivalente Menge als überflüssig für die Reinigungsoperation aus dem System ausgeschaltet werden. Die Gewinnung dieses Ammoniaks geschieht, indem man das aus dem Apparat 6 entströmende Gasgemisch — Ammoniak, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff — in regulirter Menge in einen Condensator *S* führt. Durch Regulirung der dem Condensator zuzuführenden Wassermenge von bestimmter Temperatur erhält man hier eine Lösung von ca. 20% Ammoniakgehalt, grösstentheils als kohlensaures Ammoniak und frei von Schwefelammonium und Schwefelcyanammonium, welche besser zu verwerthen ist, als das bei dem jetzigen Reinigungsverfahren erzielte Gaswasser mit geringem Ammoniakgehalt. Soll das überschüssige Ammoniak nicht als kohlensaures, sondern als schwefelsaures Salz gewonnen werden, so wird anstatt des Apparates *S* ein Schwefelsäuresättiger eingeschaltet.

Gewinnung des Schwefels aus dem Schwefelwasserstoff. Nach der Gewinnung des Ammoniaks ist in dem aus Apparat 6 resp. *S* austretenden Gasgemisch nur Kohlensäure und Schwefelwasserstoff übrig. Diese Gase treten durch eine geschlossene Rohrleitung in den Schwefel-Gewinnungsapparat (Fig. $A\,A_1$). In A_1 werden die Gase mit einem entsprechenden Volumen Luft, dessen Sauerstoff dem Wasserstoff des vorhandenen Schwefelwasserstoffes äquivalent ist, gemischt. Die Regulirung des Zutritts der richtigen Menge Luft ist, wie die Anwendung dieses Processes in grossem Maassstabe auf verschiedenen Werken Englands gezeigt hat, von einem Arbeiter in kurzer Zeit erlernt. Die Regulirung des Luftzutritts lässt sich durch Benutzung des Gasdruckes des Gasgemisches, welches den Apparaten 6 und *S* entströmt, auch selbstthätig einrichten. Der Gang des Processes ist in Kürze folgender: Das Gemisch von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und atmosphärischer Luft tritt in einen mit feuerfesten Steinen ausgemauerten Kasten. Auf einem Rost lagert hier zunächst eine Schicht Stücke von feuerfestem Material und auf dieser eine dicke Lage von Eisenoxyd in Stücken von Wallnussgrösse. Bei dem Hindurchleiten des Gasgemisches mit proportionalem Luftzutritt durch die Erzlage wird diese, falls man Hydrate benutzt, sehr bald bis zur Rothgluth erhitzt; bei Anwendung von wasserfreien Oxyden ist jedoch eine vorherige Erhitzung auf 400 bis 500° C. erforderlich. Der Schwefelwasserstoff des Gasgemisches wird zersetzt und es resultirt Wasser und freier Schwefel. Der Schwefel wird in den Sammelkammern *A* aufgefangen. In dem Theile dieser Kammern, welche A_1, der Wärmequelle, am nächsten liegt, findet sich der Schwefel als geschmolzene Masse, etwas weiter entfernt in Form von Schwefelblumen und in den von A_1 entferntesten Kammern durch die Condensation eines Theils des gebildeten Wasserdampfes als feuchte Masse.

Längeres Arbeiten mit diesem Process auf englischen Werken hat gezeigt, dass bei einiger Sorgfalt 90 bis 95% des im Schwefelwasserstoff enthaltenen Schwefels als fast chemisch reiner freier Schwefel, dem nur ein äusserst geringer Procentsatz von kohligen Bestandtheilen beigemengt ist, ohne besondere Kosten gewonnen wird.

Gewinnung der Cyanverbindungen. Aus dem früher Erwähnten wissen wir, dass die Waschflüssigkeit den geringen Procentsatz von Cyanverbindungen, welchen das

Digitized by Google

Rohgas enthält, aufnimmt und sich durch den wiederholten Umlauf mit denselben anreichert. Wir wissen ferner, dass die Waschflüssigkeit, welche sich bei jedem Umlauf durch Hinzutreten des sich condensirenden Wasserdampfes aus Apparat 8 vermehrt, vor der Aufgabe auf den letzten Scrubber 5 einer Cisterne zugeführt wird. In dieser Messcisterne wird durch eine Schwimmervorrichtung fortwährend ein gleiches Flüssigkeitsniveau erhalten und alle Flüssigkeit, welche in Folge dessen nicht in die Cisterne eingeführt wird, tritt aus der Circulation selbstthätig heraus. Diese aus dem Process entfernte Flüssigkeit wird zur Gewinnung der in derselben enthaltenen Cyanverbindungen benutzt. Zu diesem Zwecke wird sie in einem geschlossenen Gefässe mittels geschlossener Dampfheizung erwärmt, um sie auf einen für den Verkauf geeigneten Grad zu concentriren. Der abziehende Dampf wird im Ammoniak-Destillationsapparat 8 mit verwendet und der ausserdem in diesem Apparat noch erforderliche Dampf wird dem Ablassdampf der Dampfmaschine entnommen. Durch Zusatz von Natronhydrat oder Kalkhydrat kann man das Ammoniak aus der Lösung frei machen und die Ammoniakverbindungen in Natron- oder Kalkverbindungen überführen, welche dann zur Darstellung der für die Industrie wichtigen Cyanverbindungen dienen können.

Die Fortschritte der Gas- und elektrischen Beleuchtung

und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung.

Bericht, erstattet an die hygienische Section des sechsten internationalen Congresses für Hygiene und Demographie zu Wien 1887 von K. Hartmann.

Wohl auf keinem der mit der Gesundheitspflege in engem Zusammenhange stehenden Gebiete der Technik hat in den letzten Jahren der Erfindungsgeist so Bedeutendes geschaffen als auf dem der künstlichen Beleuchtung. Lange Zeit war ein förmlicher Stillstand eingetreten, die Gasbeleuchtung hatte seit ihrer Einführung am Anfange dieses Jahrhunderts gegenüber den ersten Einrichtungen des Ingenieurs Clegg sich nur wenig vervollkommnet; da gaben im letzten Jahrzehnt die epochemachenden Entdeckungen für die Anwendung der Elektricität zur künstlichen Beleuchtung, insbesondere die Lösung des Problems, eine Anzahl von Flammen aus einer gemeinsamen Elektricitätsquelle zu speisen, den Anstoss zu gewaltigen Fortschritten. Die Technik der Gasbeleuchtung, in ihrem Besitzstande bedroht, sucht denselben mit vollem Eifer zu wahren, die Technik der elektrischen Beleuchtung sucht den hohen Erwartungen gerecht zu werden, und dieser lebhafte Wettstreit brachte zahlreiche werthvolle Neuerungen.

Die Hygiene verfolgte die Entwicklung des ihr so nahestehenden Gebietes mit regstem Interesse, und zahlreiche Untersuchungen wurden bereits von berufener Seite zur Ermittelung der hygienischen Bedeutung der neuen Beleuchtungsarten angestellt. Insbesondere ist auch hier das hygienische Institut in München unter der Leitung v. Pettenkofer's, des Altmeisters der Hygiene, bahnbrechend vorgegangen, und verdanken wir den Forschern dieser Anstalt wichtige Aufschlüsse.

Ehe jedoch hierauf näher eingegangen werden soll, seien die Verbesserungen der künstlichen Beleuchtung kurz skizzirt.

Den Einrichtungen der Gasbeleuchtung, soweit sich dieselben auf die unmittelbare Lichterzeugung beziehen, liegt das wohl von Bunsen und Faraday zuerst ausgesprochene Princip zu Grunde, dass mit der Temperatur der Flammen auch deren Leuchtkraft sich steigert und die höhere Temperatur durch Erwärmung der Verbrennungsluft zu erzielen ist.

Bereits 1864 brachte Frankland in London dieses Princip zur Anwendung, indem er einen zweiten Gascylinder um den bereits vorhandenen ersten anordnete und die zwischen beiden erwärmte Luft zur Flamme leitete. Die weltbekannte Firma Julius Pintsch in Berlin liess sich 1870 eine Lampe zur Waggonbeleuchtung patentiren, welche diese Luftvorwärmung enthielt. 1879 brachte Friedrich Siemens seinen Regenerativgasbrenner an die Oeffentlichkeit und nun folgten rasch aufeinander eine Reihe ähnlicher Erfindungen, von denen hier nur die bekannten und mit Erfolg eingeführten Lampen von Westphal-Butzke, Wenham, Bower, O'Neill genannt seien.

Es ist hier nicht der Ort, auf die Lichtentwicklung dieser Gasbrenner im Verhältnisse zu deren Gasverbrauch einzugehen, umsomehr, als selbst die von berufenen Fachmännern ausgeführten Versuche sehr verschiedene Resultate ergaben. Es sei nur bemerkt, um den Fortschritt der letzten

Digitized by Google

Jahre in der Gasbeleuchtung zu charakterisiren, dass, während bei den gewöhnlichen Flachbrennern bei 100 l stündlichem Gasverbrauch eine Leuchtkraft von etwa sieben Normalkerzen erzeugt wird, bei den neueren Brennern eine solche von bis zu 30 Normalkerzen erhalten wird.

Mit der Erhöhung der Leuchtkraft geht naturgemäss eine Vervollkommnung des Verbrennungsprocesses Hand in Hand, und so werden diese neuen Gasbrenner in ihren Verbrennungsproducten im Wesentlichen nur Kohlensäure und Wasser geben.

Die Fortschritte der elektrischen Beleuchtung brauche ich gleichfalls nur anzudeuten. Das elektrische Licht wird entweder in Form des Volta- oder Davy'schen Lichtbogens oder eines durch den elektrischen Strom bis zur Weissglühhitze erhitzten Körpers, eines feinen Kohlenfadens gewonnen; es unterscheiden sich damit die Bogenlampen von den Glühlampen. Der elektrische Strom kann mittels galvanischer Batterien oder mittels magnet- und dynamo-elektrischer Maschinen erzeugt werden; die letzteren Arten sind zur Zeit fast ausschliesslich in Gebrauch, und erst in den letzten Jahren sucht man galvanische Batterien für die Erzeugung elektrischen Lichtes zum Zwecke der Beleuchtung einzelner Gebäude, für welche die Aufstellung von Maschinen nicht gewünscht wird und das Zuleiten elektrischen Stromes nicht möglich ist, anzuordnen.

Es sei nun untersucht, welche Gefahren für die Gesundheit bei der Beleuchtung durch Gas und elektrisches Licht auftreten.

Die Bestandtheile des Leuchtgases sind Wasserstoff, Sumpfgas, Kohlenoxyd, schwere Kohlenwasserstoffe, ferner stickstoff- und schwefelhaltige organische Verbindungen (Schwefelcyanverbindungen), Acetylen und seine Homologen; diese letzteren geben den eigenthümlichen Geruch, während die drei erstgenannten Gase geruchlos sind und die schweren Kohlenwasserstoffe, wie Benzol und seine Homologen wohl Geruch haben, aber nicht den des Leuchtgases. Die mittlere Zusammensetzung des aus westfälischen Gaskohlen erhaltenen Leuchtgases ist z. B.

59,5 % CH_4 (Gruben- oder Sumpfgas);
30,9 » H (Wasserstoff);
5,7 » C_2H_4 (Oelbildendes Gas);
3,5 » CO (Kohlenoxyd);
0,4 » CO_2 (Kohlensäure).

Unglücksfälle, welche durch Leuchtgas entstehen, können in Folge von Explosionen oder als Gasvergiftungen auftreten. In beiden Fällen ist die Ursache die unbeabsichtigte Ausströmung von unverbranntem Leuchtgas. Eine solche kann eintreten in dem in der Erde verlegten Rohrnetz, in den Hausleitungen, an den Gasmessern und an den Gasbrennern.

Ueber die Leuchtgasvergiftung gibt uns der Vortrag von Pettenkofer's gehalten auf der Berliner Hygieneausstellung 1883, vollen Aufschluss [1]).

Das Leuchtgas ist giftig je nach dem Gehalt an Kohlenoxyd, der allerdings sehr verschieden ist und bei Steinkohlengas zwischen 3 und 10 % wechselt, bei Oelgas 17, Torfgas 20, Holzgas 30 % beträgt.

Ein Kohlenoxydgehalt der Luft von 0,2 % wirkt bereits tödtlich; Luft, welche etwa 0,7 % Steinkohlengas enthält, fängt schon an giftig zu wirken. Da aber ein Gasgehalt von 0,01 bis 0,02 % bereits zu riechen ist, so zeigt sich somit ein eigenthümlicher Geruch schon unter der Grenze der Giftigkeit. Wenn jedoch Leuchtgas aus gebrochenen oder undichten Strassenleitungen durch den Boden strömt, so wird dem Gase der Geruch entzogen, so dass das sonst untrügliche Merkmal wegfällt. v. Pettenkofer sprach zuerst die Ansicht aus, dass die geheizten Häuser im Winter auf die Bodenluft dieselbe Wirkung ausüben wie Saugkamine und somit das Eindringen von Leuchtgas, das aus Brüchen oder Undichtheiten der Strassenleitung in den Boden entweicht, in die Wohnräume besonders im Winter leicht eintreten kann. Auf Veranlassung von Pettenkofer's hat Sudakoff im Hygienischen Institute zu München eingehende Versuche gemacht, welche die genannte Ansicht bestätigten; Sudakoff folgert sogar, dass das Leuchtgas für die Beleuchtung wegen der nicht zu vermeidenden Gefahr der Vergiftung unzulässig und daher das elektrische Licht allgemein einzuführen sei: eine Schlussfolgerung, der dann zugestimmt werden könnte, wenn die elektrische Beleuchtung vollkommen gefahrlos wäre, was aber zur Zeit noch nicht der Fall ist.

Der Gefahr der Leuchtgasvergiftung kann aber mehr, als zur Zeit es geschieht, begegnet werden, wenn von Mitteln, welche ein unbeabsichtigtes Ausströmen von Gas leicht erkennen lassen, ein ausgedehnter Gebrauch gemacht wird. Ein solches Mittel gibt unmittelbar der Gasmesser, der ja ein Ausströmen von Gas anzeigt, auch wenn keine Flammen brennen. Noch einfacher ist die Reaction durch chemische Mittel, als welches Palladiumchlorürlösung sich sehr empfiehlt. Mit solcher ist nach Bunte's Versuchen bereits ein Kohlenoxydgehalt in der Luft von 0,004 % nachweisbar, indem Palladium sich aus der Lösung abscheidet und diese schwarz färbt.

Bei der Verbrennung des Leuchtgases in offener Flamme entsteht einerseits eine Luftverunreinigung durch die Verbrennungsproducte, andererseits eine Luftverschlechterung durch Ent-

[1]) Vgl. d. Journ. 1884 S. 219 ff. D. Red.

Digitized by Google

nahme von Sauerstoff. Die Verunreinigung der Luft tritt durch Gase ein, deren Natur nicht bekannt ist. Nach v. Pettenkofer wird allgemein angenommen, dass die Menge der eigentlich giftigen Gase, welche die Ausathmung und Ausdünstung des menschlichen Körpers erzeugt, also die Verschlechterung der Luft proportional der dabei entstehenden Kohlensäuremenge ist. Es ist nun fraglich, ob die Annahme auch für die Verbrennung bei der künstlichen Beleuchtung zutrifft, ob also geschlossen werden kann: die Verschlechterung der Luft ist proportional dem Gehalte der Kohlensäure. Allerdings ist diese Folgerung auch dadurch gerechtfertigt, dass durch die bei der Verbrennung entstehende Oxydation des Kohlenstoffes zu Kohlensäure eine Entnahme von Sauerstoff aus der Luft und damit eine Verschlechterung derselben eintritt.

Nach Dr. Fischer (Vortrag, gehalten auf der X. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1883, veröffentlicht in der Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege S. 619) ist eine Verunreinigung der Luft durch Kohlenoxyd nur bei den freibrennenden Gasflammen vorhanden, dagegen bei den mit Cylindern versehenen nicht. Die Verbrennung bei den neueren Gasbrennern ist eine so vollkommene, dass auch bei diesen eine Kohlenoxydentwicklung nicht zu befürchten ist. Allerdings enthält Leuchtgas stets Schwefel, gibt also beim Verbrennen Schwefligsäure und Schwefelsäure, jedoch nur in verschwindend geringen Mengen.

Wird der Kohlensäuremaassstab für den Grad der Verschlechterung der Luft zu Grunde gelegt, so ergibt sich namentlich nach den Untersuchungen, welche Dr. Renk über die Luftverunreinigung im Hoftheater zu München bei elektrischer und bei Gasbeleuchtung angestellt hat, dass bei ersterer die Verschlechterung der Luft in wesentlich geringerem Maasse eintrat als bei letzterer.

Renk hatte Gelegenheit, das erste mit elektrischer Beleuchtung versehene Theater, das kgl. Hoftheater in München, unter sonst ganz gleichen Verhältnissen vor und nach der Einführung der neuen Beleuchtung (Glühlampen) zu untersuchen[1]). Bezüglich des Kohlensäuregehaltes der Luft fand sich eine Zunahme während der Vorstellung:

a) bei Gasbeleuchtung:
- im Parket um . . . . . 2,611 ‰
- auf der Galerie . . . . . 3,282 »

b) bei elektrischer Beleuchtung:
- im Parket um . . . . . 1,408 ‰
- auf der Galerie . . . . . 1,859 »

Der zulässige Grenzwerth der Kohlensäure von 1‰ wurde überschritten:

a) bei Gasbeleuchtung:
- im Parket um . . . . . 2,926 ‰
- auf der Galerie . . . . . 2,966 »

b) bei elektrischem Lichte:
- im Parket um . . . . . 1,005 ‰
- auf der Galerie . . . . . 1,535 »

Die Entwicklung von Kohlensäure bei dem elektrischen Lichte tritt nur bei dem Bogenlichte und nur in verschwindendem Maasse auf. Es wird also in einem mit Glühlampen beleuchteten Raume eine Verschlechterung der Luft durch die Beleuchtung in keiner Weise, bei Anwendung von Bogenlampen nur in geringem Maasse eintreten; so dass also auch im letzteren Falle die Ausathmung und Ausdünstung der Menschen die einzige Ursache der Luftverunreinigung bildet, wenn besondere andere Zersetzungsprocesse nicht eintreten können.

Es zeigt jedoch die auch bei der elektrischen Beleuchtung in Folge der Athmung und Ausdünstung der Menschen eintretende Verschlechterung der Luft (vgl. Dr. Renk's Versuche), dass eine Lüftung, also eine Einführung frischer Luft und eine Entfernung der verdorbenen Luft bei der elektrischen Beleuchtung nicht entbehrt werden kann. Ja, es hat sogar die Gasbeleuchtung den Vortheil, dass die dabei entstehende bedeutende Wärmeentwicklung zur Lüftung verwendet werden kann. Ein Beispiel hierfür zeigt die Lüftungsanlage des Odeons in München, und verdanken wir wiederum v. Pettenkofer und Dr. Renk eine eingehende Untersuchung der durch die Anlage erzielten Luftverhältnisse.

Ersterer hatte die Ventilation im kgl. Odeon und die trotz derselben auftretende Luftverschlechterung untersucht, zu einer Zeit als noch der Saal durch sieben grosse Gaskronen beleuchtet wurde und kaum eine nennenswerthe Ventilation vorhanden war. Zu jener Zeit fanden sich Kohlensäuregehalte der Luft bis zu 6,5 ‰ (auf der Galerie). Als nun die Gaskronen entfernt und durch an der Decke des Saales angebrachte Sonnenbrenner ersetzt wurden, konnte Renk eine wesentliche Verbesserung der Verhältnisse constatiren, und bei Untersuchung des leeren Saales nachweisen, dass die Sonnenbrenner in keiner Weise im Stande sind, die Luft im Saale zu verschlechtern. Während der Anwesenheit von Publikum stieg einmal die Kohlensäure etwas über 2,3‰, aber nur an einer einzigen Stelle.

Es sei auch noch bemerkt, dass die Verschlechterung der Luft durch die Verbrennungsprodukte sich vollständig vermeiden lässt, wenn die Flamme in eine Glaskugel eingeschlossen wird, welcher die nöthige Verbrennungsluft von aussen zugeführt wird, und aus der die Verbrennungsproducte nach aussen geleitet werden. Ferner

[1]) Vgl. d. Journ. 1885 S. 369, 371 ff. D. Red.

auch dadurch, dass die Flamme hinter Glaswänden, bzw. Decken angeordnet werden.

Eine gewisse Unzuträglichkeit liegt auch in der Erhöhung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft über ein gewisses Maass.

Nach Dr. Fischer und Peukert werden bei den einzelnen Beleuchtungsarten folgende Wärmemengen bei einer Lichterzeugung von 100 Normalkerzen stündlich erzeugt:

	Wärmeeinheiten
Elektrisches Bogenlicht	57158
» Glühlicht:	
Siemens	427
Edison	355
Swan	430
Bernstein	153
Leuchtgas:	
Siemens' Regenerativlampe	1500
Argandbrenner	4860
Zweilochbrenner	12150

Es wird somit die elektrische Beleuchtung die Temperatur der Luft z. B. eines Versammlungssaales in viel geringerem Maasse erhöhen als die Gasbeleuchtung. Dies haben die genannten Versuche von Dr. Renk auch deutlich ergeben.

Im kgl. Hoftheater zu München stieg die Temperatur während der Vorstellungen:

a) bei Gasbeleuchtung:
im Parket um . . . . . 11,7°
auf der Gallerie . . . . . 12,8°

b) bei elektrischer Beleuchtung:
im Parket um . . . . . 7,7°
auf der Gallerie . . . . . 7,4°

Die wünschenswerthe Temperatur von 20° C. (16° R.) wurde überschritten:

a) bei Gasbeleuchtung:
im Parket um . . . . . 6,6°
auf der Gallerie . . . . . 10,6°

b) bei elektrischer Beleuchtung:
im Parket um . . . . . 2,4°
auf der Gallerie . . . . . 3,2°

Allerdings lässt sich durch geeignete Anordnung der Lüftung auch bei Gasbeleuchtung die Temperatur eines Raumes nahezu auf normaler Höhe erhalten, und bietet die erwähnte Anlage im Münchener Odeon ein Beispiel hierfür.

Nach den Untersuchungen von v. Pettenkofer (bei der früheren Gasbeleuchtung) und von Dr. Renk (bei der neuen Gasbeleuchtung, bestehend aus Sonnenbrennern) stieg früher, als grosse Kronleuchter den Saal erhellten, die Temperatur oft zu unerträglicher Höhe bis zu 28° C., und zwar von einer Anfangstemperatur von 13° C. Seit Anbringung der Sonnenbrenner und Einrichtung einer eigenen Ventilation hält sich die Temperatur immer auf wünschenswerther Höhe und steigt nur gegen Ende der Concerte manchmal und auch dann nur an einigen Punkten auf 20 bis 21°. Es ist dies um so beachtenswerther, als die Untersuchungen, welche im leeren Saale ausgeführt worden sind, ergaben, dass die Sonnenbrenner allein die Temperatur im Saale durch Strahlung zu erhöhen im Stande sind.

Wie Prof. Dr. Cohn in einem auf der X. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege gehaltenen Vortrag (veröffentlicht in der Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1883 S. 623) ausführlich dargelegt hat, verlangt die Hygiene des Auges ein Licht, dessen blendende Strahlen nicht unmittelbar ins Auge fallen; es muss also entweder die Lichtquelle so angebracht werden, dass ein unmittelbares Sehen in dieselbe nicht nothwendig oder nicht möglich ist, oder die Lichtquelle ist mit Schutzgläsern zu umgeben. Diese Lampenglocken absorbiren freilich einen verhältnissmässig grossen Theil der Lichtstärke, wie Cohn in seiner Schrift: »Ueber den Beleuchtungswerth der Lampenglocken, Wiesbaden« auf Grund zahlreicher Versuche ausgeführt hat. Doch ist diese Schutzhülle in gegebenem Falle unbedingt zu fordern, sowohl für Gas- als für elektrische Beleuchtung. Neuerdings werden auch Glühlampen und Bogenlampen mit Glocken aus matt geätztem Glase oder Milchglas versehen. Auf diese in hygienischer Beziehung sehr wichtige Abblendung des Lichtes hat Dr. Renk bei seiner Untersuchung der elektrischen Beleuchtung des kgl. Hof- und Nationaltheaters in München insbesondere aufmerksam gemacht und werthvolle Mitteilungen daran geknüpft.

Er suchte nämlich den Unterschied festzustellen, welcher zwischen gleich hellen, d. h. die gleiche Lichtmenge aussendenden Gasflammen und Glühlichtern besteht und fand denselben sehr beträchtlich. Schon E. Voit hatte den Glanz verschiedener Lichtquellen gemessen und auf die bedeutenden Unterschiede aufmerksam gemacht, jedoch stellen sich dieselben bezüglich ihres Verhaltens gegenüber dem menschlichen Auge wesentlich geringer heraus. Die Lichtmenge, welche von der Flächeneinheit des glühenden Drahtes ausgeht, ist nach E. Voit 133⅓mal grösser als die von der gleichen Fläche eines Argandbrenners ausgestrahlte, dagegen verhalten sich nach Renk die leuchtenden Flächen einer Argandlampe und eines Glühlichtes, wie sie im Augenhintergrunde und in der photographischen Kammer entstehen, nur wie 7 : 1, beim Vergleich von gleich hellen Glühlampen und Schnittbrennern wie 1 : 12.

Man muss somit annehmen, dass das elektrische Licht, d. h. die Glühlampe, das Auge siebenmal stärker reizt als ein Argandbrenner und zwölf-

Digitized by Google

mal stärker als ein Schnittbrenner. Erstere bewirkt daher auch viel eher die lästigen Nachbilder als die letzteren und bedarf viel mehr der Umhüllung mit einer matten Glaskugel als Gasflammen. Der Verlust, welcher in solchem Falle entsteht, ist ungefähr auf ein Viertel oder 25 % zu taxiren.

Dem Auge gefährlich ist auch eine zu heisse Beleuchtung, und da elektrisches Licht viel weniger Wärme entwickelt als die Gasflamme, so ist ersteres bei Arbeiten, die in der Nähe von Lampen ausgeführt werden müssen, den anderen vorzuziehen.

Durch Anbringung von Doppelcylindern kann jedoch auch bei Gasflammen die strahlende Wärme bedeutend gemildert werden.

Für jede Beleuchtung muss ferner verlangt werden, dass sie kein zuckendes Licht gibt. Bei Gasflammen entsteht stets ein Flackern, wenn kein Cylinder aufgesetzt wird; die neueren Brenner zeichnen sich gleichfalls dadurch aus, dass sie kein zuckendes Licht geben.

Die elektrische Beleuchtung hat bisher sehr unter dem genannten Uebelstande gelitten; es ist ja bekannt, wie unerträglich das Zucken der Bogenlampen ist; auch die Glühlampen sind nicht immer frei davon. Doch sind in neuerer Zeit eine Reihe von Vorschlägen gemacht und ausgeführt worden, welche diesen Fehler beseitigen. Einerseits kann durch geeignete Vorrichtungen an den Betriebsmotoren deren Gang und damit die Bewegung der Lichtmaschinen fast vollkommen gleichförmig erhalten werden, was vor wenigen Jahren noch nicht in diesem Grade möglich war. Andererseits kann auch bei unregelmässig laufendem Motor durch Anordnung einer den Lampen parallel geschalteten Accumulatorenbatterie eine Regulirung des elektrischen Stromes bewirkt werden.

Auch die Farbe des Lichtes ist von hygienischer Bedeutung, und sei hier nur kurz angegeben, dass nach den Versuchen von Prof. O. E. Meyer das Gaslicht am stärksten roth gefärbt ist, das Bogenlicht im Vergleiche mit der Sonne gelb mit einem Stich ins Röthliche und das Glühlicht zwischen beiden steht. Nach Mauthner (Revue scientifique 1884, I S. 64) überwiegen im elektrischen Bogenlicht die blauen und violetten Strahlen, welche einen angenehmeren Reiz auf die Netzhaut ausüben als die Präponderanz der gelblichen Strahlen des Gaslichtes und Glühlichtes; ferner modificirt das elektrische Licht weniger das Farbenempfindungsvermögen als das Gaslicht.

Was die Feuergefährlichkeit der Gas- und elektrischen Beleuchtung betrifft, so ist eine solche bei beiden vorhanden. Es können Brände entstehen in Folge von Gasexplosionen, von Unvorsichtigkeit beim Anzünden der Gasflammen, ferner, indem Gas aus undichten oder beschädigten Rohren oder Schläuchen ausströmt und sich an einer offenen Flamme entzündet. Auf solche Ursachen lassen sich zahlreiche bedeutende Schadenfeuer zurückführen und insbesondere bietet die Beleuchtung der Theaterbühnen durch Gasflammen eine nicht zu unterschätzende Gefahr; müssen doch der Brand des Wiener Ringtheaters, des Theaters in Nizza, in Exeter und wohl auch derjenige der Komischen Oper in Paris auf die Feuergefährlichkeit der Gasbeleuchtung zurückgeführt werden. Die elektrische Beleuchtung ist nicht in diesem Grade feuergefährlich, aber sie kann nicht, wie das so gerne geschieht, als vollkommen feuersicher bezeichnet werden. Der glühende Faden der Glühlampe ist wohl ungefährlich, da bei einem Zerspringen der Glasglocke durch Zutritt der atmosphärischen Luft das Verzehren des Fadens so ungemein rasch erfolgt, dass ein Zünden nach aussen unmöglich wird.

Nebenbei sei bemerkt, dass für Räume, in welchen feuergefährliche Stoffe, wie leicht entzündliches Pulver, lagern, empfohlen wird, die Lampen in Wasserbehälter zu setzen.

Bei Bogenlampen könnten allerdings von den Kohlenstäben abspringende glühende Theile eine Zündungsgefahr in sich bergen, jedoch werden fast durchgängig die Stäbe in Glaskugeln oder Laternen untergebracht, welche das Herabfallen von Kohlenstückchen verhindern. Manche Feuerversicherungsgesellschaften verbieten allerdings die Anwendung von Bogenlampen in Räumen, in welchen explodirende oder leicht entzündliche Stoffe sich befinden.

Gegenüber der Gasbeleuchtung fällt auch die Gefahr beim Anzünden weg. Aber die elektrische Beleuchtung birgt eine Zündungsgefahr in sich welche thatsächlich auch schon zu Bränden Veranlassung gegeben hat; das ist die in Folge de für den Querschnitt der Leitung zu grossen Spannung eintretende starke Erhitzung der Leitung.

Im Inneren des zu beleuchtenden Gebäude bedarf man stets einer doppelten Leitung für d Vertheilung des Stromes, eine, die mit dem positiven, und die andere, welche mit dem negative Pole der Elektricitätsquelle in Verbindung ste Diese Leitungen müssen nun so sicher von e ander entfernt gehalten werden, dass eine met lische Berührung nicht möglich wird, da sonst überspringende Funke zünden kann. Ferner e steht durch zu starken Strom eine übermäss Erhitzung der Leitungen; um diese zu verhüt werden Bleisicherungen eingeschaltet, das s kleine Metallhülsen, welche einen Bleistreifen einen Bleipfropfen in sich bergen, an deren En die Leitungsdrähte beiderseitig durch Klem angeschlossen werden.

Digitized by Google

Da der Leitungswiderstand des Bleies 12½ mal so gross ist, wie der des Kupfers der eigentlichen Leitung, so wird bei einer entsprechenden Wahl des Querschnitts des Bleistreifens dieser bei einer bestimmten Erwärmung der Leitung schmelzen, so dass der Strom unterbrochen wird.

Herzberg verlangte nun in einem vor dem Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag (veröffentlicht in der Zeitschrift dieses Vereins 1886 N. 49 und 50), dass solche Bleisicherungen überall da eingeschaltet werden sollten, wo ein Uebergang von einem stärkeren Leitungsdraht auf einen schwächeren stattfindet, und ferner da, wo eine Zweigleitung vom Hauptdrahte abgeht. Ferner verlangt Herzberg, dass die in die Leitungen einzuschaltenden Vorrichtungen (Um- und Ausschalter, die vorgenannten Bleisicherungen etc.) nicht, wie zur Zeit vielfach üblich, in Holzgehäusen untergebracht werden, sondern in Porzellankapseln oder in Metallhülsen mit untergelegten Schieferplatten, da eine Erwärmung durch sog. mangelhaften Contact eine Verkohlung bzw. Entzündung der Holzgehäuse hervorbringen kann. Ferner soll der Drahtquerschnitt gross genug genommen werden, um den Strom ohne grosse Erwärmung zu leiten.

Eine elektrische Leitung soll während der Ausführung oder nach derselben nach Herzberg auf drei Eigenschaften geprüft werden:

1. Ob die Leitung überall vorschriftsmässigen Schluss hat;
2. welches Maass die Isolirung hat;
3. ob der Leitungswiderstand das zulässige Maass nicht übersteigt.

Hochgespannte elektrische Ströme sind dem menschlichen Körper gefährlich und können eine Tödtung herbeiführen. Die bei der elektrischen Beleuchtung in den Leitungen gewöhnlich vorkommenden Spannungen sind allerdings zu gering, um eine Lebensgefahr zu erzeugen, andererseits muss eine entsprechende Sicherung durch Isolirung der dem Berühren ausgesetzten Theile gefordert werden. Die neuerdings in Anwendung kommende Elektricitätsvertheilung durch Inductionsapparate wirkt mit hochgespannten Strömen, indem dabei solche durch dünne Drähte von der Erzeugungsnach der Verbrauchsstelle geleitet werden. Ist die Isolirung solcher Leitungen nicht vorzüglich, so kann beim Eintreten sog. Erdschlüsse das Berühren einer blanken Stelle der Hauptleitung lebensgefährlich werden; die an den Klemmen der Inductionsapparate, auch Secundärgeneratoren, Transformatoren genannt, auftretenden Spannungsdifferenzen sind an sich nicht lebensgefährlich und kann auch das Berühren metallischer, eine Gefahr bietender Theile, durch geeignete Sicherheitsvorkehrungen verhütet werden.

Die Gefahr, beim Betrieb elektro-dynamischer Maschinen durch den Strom getödtet zu werden, kann beseitigt werden; z. B. nach einem Vorschlag d'Arsonval's in den Comptes rendus Bd. 100 S. 239 in der Weise, dass durch besonders hergestellten Stromschluss das Durchfliessen des menschlichen Körpers durch den eigentlich tödlichen Extrastrom, der bei Oeffnung und Schliessung des Hauptstromes auftritt, verhütet wird.

Neuerdings wird auch die galvanische Batterie zur Erzeugung elektrischen Stromes für die Beleuchtung angewendet. Dr. Sambuc macht in der »Revue d'hygiène« 1887 No. 1 auf die Gefahr solcher Batterien aufmerksam, die einerseits in der bei gewissen galvanischen Elementen entstehenden Entwicklung giftiger Gase, ferner in derjenigen von arsenhaltigem Zink und in der Zerbrechlichkeit der Gefässe liegt. Es ist diese Gefahr nicht zu unterschätzen, insbesondere, da bei der Anwendung solcher Batterien, wohl das gewöhnliche Dienstpersonal mit der Bedienung des Apparates beauftragt werden wird. Es empfiehlt sich also einerseits, die Batterien in gut ventilirten Räumen aufzustellen, und nur Elemente zu verwenden, welche keine giftigen Gase entwickeln.

Es treten somit bei der Gas- und elektrischen Beleuchtung Gefahren für die Gesundheit auf, die jedoch durch gute Ausführung, Anwendung der vorgeschlagenen und mit Erfolg bereits eingeführten verbesserten Constructionen und Sicherheitsvorkehrungen auf ein geringes Maass zurückgeführt werden können.

Neuerdings werden Gasarten zur Beleuchtung empfohlen, die als Wassergas bezeichnet werden.

Es ist längst bekannt, dass Wasserdampf, über glühende Kohlen geleitet, sich zersetzt und eine Mischung von Kohlenoxyd, Kohlensäure und Wasserstoff liefert. Der Kohlensäuregehalt dieses Gemisches ist je nach der Maximaltemperatur, welcher der Wasserdampf beim Durchströmen der glühenden Kohlensäule ausgesetzt ist, verschieden.

Damit ändert sich natürlich der Kohlenoxydgehalt; ist die genannte Temperatur hinreichend hoch, so bildet sich gar keine Kohlensäure und nur Kohlenoxyd und Wasserstoff, und die theoretische Zusammensetzung des entstandenen Gemisches ist:

in Volumenprocenten:	in Gewichtsprocenten:
50 % C O	94 % CO
50 % H	6 % H

Sinkt die Temperatur, so entsteht nach und nach immer mehr Kohlensäure und in demselben Maasse weniger Kohlenoxyd, so dass schliesslich ein Gas, bestehend aus:

Digitized by Google

Volumenprocenten:	Gewichtsprocenten:
33 % CO	92 % CO
66 % H	8 % H

entsteht.

Bei diesem Processe muss eine Wärmezufuhr stattfinden, dies geschieht, indem der zuzuführende Wasserdampf überhitzt und ein Theil des Brennstoffes durch zugeführte Luft verbrannt wird oder durch letzteres allein. Die Verbrennungsluft kann mit dem Dampfe gleichzeitig eingeführt werden, oder es wird während einiger Zeit Luft und dann, wenn die Brennstoffsäule glühend ist, Dampf eingeblasen. Dabei entstehen dann zwei Gasarten, das Generator- oder Siemensgas und das Wassergas, bzw. das Gemisch beider, das Mischgas.

Die chemische Zusammensetzung dieser Gas arten ist je nach der zur Erzeugung verwandten Methode und je nach der Kohlensorte verschieden. Das rein erhaltene Wassergas ist stets mit etwas Kohlensäure und Stickstoff verunreinigt.

Zu Beleuchtungszwecken wird das Wassergas in Amerika durch Zusetzen von schweren Kohlenwasserstoffen carbonirt, um die Leuchtkraft zu erhöhen.

Es sollen bereits 80 Städte mit solchem Wassergas beleuchtet sein. In Deutschland und Oesterreich wird die Wassergasbeleuchtung zur Zeit nur wenig angewendet, fast ausschliesslich nur in den Fabriken, in welchen es erzeugt wird. Hierbei wird als Lichtquelle ein glühender Körper benutzt, nämlich nach Fahnejelm's Erfindung ein Kamm, bestehend aus zwei Reihen von 1 mm starken Nadeln aus gebrannter Magnesia. Die kurze, blaue Wassergasflamme versetzt diesen Kamm in Weissgluth und wird so bei 0,180 cbm stündlichem Gasverbrauche eine Leuchtkraft von 20 Kerzen erhalten, die nach einiger Zeit etwas abnimmt Das Licht ist ruhig und weiss, die Wärmeentwicklung beträgt nur die Hälfte von der einer Gasflamme von gleicher Leuchtkraft.

Da auch die Kosten verhältnissmässig gering sind, so würde in dem Wassergas ein sehr brauchbarer Stoff für die künstliche Beleuchtung gefunden sein. Jedoch liegt in der Anwendung dieses Gases eine bedeutende hygienische Gefahr; dieselbe ergibt sich sofort, wenn man die Zusammensetzung des Wassergases betrachtet. Die Analysen des zur Zeit zur Verwendung gebrachten Gases zeigen, dass dasselbe mindestens 30 Vol.-Proc. Kohlenoxyd enthält, also zu einem Drittel aus einem der giftigsten Stoffe besteht. Wenn nun bereits das Leuchtgas, das nur 3 bis 10 Vol.-Proc. Kohlenoxyd enthält, dem Hygieniker als ein giftiger Stoff erscheint, dessen Anwendung vielfache, nicht zu vermeidende Gefahren für die Gesundheit mit sich bringt, so muss dem Wassergase gegenüber das grösste Misstrauen walten. Umsomehr ist dieses berechtigt, da Wassergas geruchlos ist, sich also nicht wie das Leuchtgas durch einen unverkennbaren Geruch verräth. Es wird allerdings behauptet (vgl. Vortrag des Directors des Centralbüreaus für Wassergas in Essen, Herrn Blass, veröffentlicht in »Stahl und Eisen« 1886 Heft 1 und in d. Journ. 1886 No. 8), dass dieser grössere Gehalt an Kohlenoxyd gegenüber dem Leuchtgas in den amerikanischen Städten nicht mehr Vergiftungsfälle ergeben hätte als bei Verwendung von Leuchtgas in anderen Städten. Diese Behauptung ist unhaltbar, die Giftigkeit wächst proportional mit dem Gehalte an giftigem Stoff und, wenn bisher noch keine bedeutenden Vergiftungen durch Wassergas bekannt geworden wären, so liegt das offenbar daran, dass aus den amerikanischen Städten derartige Nachrichten kaum zu uns kommen und in anderen Ländern das Wassergas bis jetzt nur in sehr geringem Maasse zur Anwendung kommt, auch können bei der Neuheit der Beleuchtungsart und damit auch der Leitungen die schlimmen Zufälle jetzt noch nicht so sehr hervortreten als bei der Jahrzehnte alten Gasbeleuchtung; ausbleiben werden dieselben aber gewiss nicht. Da nun bereits empfohlen wird, das Wassergas zur künstlichen Beleuchtung, zum Heizen, Kochen etc. in ausgedehntem Maasse zu verwenden, da man von gewisser Seite bereits dieses Gas als den »Heizstoff der Zukunft« proclamirt, so ist es Pflicht des Hygienikers, bei Zeiten auf die Gefahr aufmerksam zu machen, damit seitens der betreffenden Behörden geeignete Maassregeln ergriffen werden.

Bereits beginnt auch in Amerika eine lebhafte Opposition gegen die Anwendung des Wassergases. Im vergangenen Winter kamen mehrere Vergiftungsfälle vor, so in Troy, N. Y., auf Grund deren die Presse Schutzmaasregeln verlangt. So frägt z. B. das New-Yorker Fachblatt »Der Techniker«, ob jemand berechtigt sei, einen Artikel öffentlich feilzuhalten, der mehr als 40% des stärksten Giftes enthält.

Der Vorschlag, durch Zusatz von Carbolsäure oder Naphta dem Wassergas einen unverkennbaren Geruch zu geben, wird auch schon durchgeführt aber damit ist die Giftigkeit nicht beseitigt.

Die nicht zu vermeidende Undichtheit der Leitungen und Gasmesser, die Unachtsamkeit und Unzuverlässigkeit derjenigen Personen, denen wir bei einer allgemeinen Verwendung die Handhabung mit diesem gefährlichen Stoff überlassen müssten, bietet somit Veranlassung genug, die allgemeine Verwendung des Wassergases für unzulässig zu erklären. Die Anwendung in Fabriken mag in gleicher Weise, wie es für andere Gi

stoffe der Fall ist, gestattet sein, vor der Verwendung in der Hauswirthschaft muss aber entschieden gewarnt werden!

Es sei auch kurz das im Gebiete von West-Pennsylvanien vorkommende, durch Bohrung gewonnene Naturgas erwähnt, das seit 1883 vielfach zu Heiz- und Feuerungszwecken, auch zur künstlichen Beleuchtung im genannten Districte verwendet wird. Nach Ford, dem Chemiker der Edgar Thomson'schen Hüttenwerke ist die chemische Zusammensetzung im Mittel:

67 % CH_4 (Gruben- oder Sumpfgas),
22 » H (Wasserstoff),
3 » N (Stickstoff),
5 » C_2H_6 (Aethylwasserstoff),
1 » C_2H_4 (Oelbildendes Gas),
0,6 » CO_2 (Kohlensäure),
0,6 » CO (Kohlenoxyd).

Jedoch wechselt die Zusammensetzung eines derselben Quelle entströmenden Gases bedeutend.

Der Gehalt von Kohlenoxyd, also an dem hauptsächlich die Giftigkeit bedingenden Stoff, bleibt stets sehr gering, und zwar viel geringer als im Leuchtgas, während sonst die Zusammensetzung nahezu dieselbe ist; es ist somit die Gefährlichkeit des Naturgases bezüglich einer Gasvergiftung geringer als die des Leuchtgases. Das Naturgas enthält weniger schwere Kohlenwasserstoffe als das Leuchtgas und ist daher die Leuchtkraft des ersteren geringer, so dass eine Carbonirung durch Zusetzen schwerer Kohlenwasserstoffe nothwendig wird, wenn das Naturgas zur künstlichen Beleuchtung verwendet werden soll.

Auf Grund obiger Erwägungen komme ich zu folgenden Schlüssen:

1. »Die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Beleuchtung durch Leuchtgas und elektrisches Licht gemachten Fortschritte haben zu einer Verminderung der bei Anwendung dieser Beleuchtungsarten auftretenden Gefahr für die Gesundheit wesentlich beigetragen. Die Technik hat die zweckdienlichen Mittel bereits angegeben, und ist es Sache der Aufsichtsbehörden, im gegebenen Falle die Anordnung solcher Vorrichtungen zu verlangen.«

2. »Es hängt der Grad der Gefährlichkeit im Wesentlichen von der Ausführung und Wartung der Beleuchtungsanlage ab und ist daher eine sorgsame Prüfung und Beaufsichtigung durch geeignete Personen anzuordnen, wenn nöthig, auf dem Wege behördlicher Vorschriften. Bei einer guten Ausführung und sachverständigen Wartung sind die genannten beiden Beleuchtungsarten in hygienischer Beziehung im Allgemeinen gleichwerthig. Für Räume, in welchen, wie bei Theaterbühnen, die Anwendung offener Flammen überhaupt unzulässig ist, darf natürlich auch eine Beleuchtung durch Leuchtgas nicht gestattet werden und ist eine solche durch elektrisches Licht von den betreffenden Behörden vorzuschreiben.«

3. »Das Wassergas ist als ein äusserst giftiger Stoff zur Beleuchtung bewohnter Räume unzulässig, und kann nur seine Verwendung in der Industrie zu Heiz- und Feuerungsanlagen unter Anwendung besonderer Vorsichtsmaassregeln gestattet werden.«

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Schilling, Dr. N. H., sen. Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung. Bericht an den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern erstattet. München und Leipzig, Verlag von R. Oldenbourg. Der an die Mitglieder des Vereins vertheilte und auch in d. Journ. No. 29 und 30 publicirte Bericht ist besonders im Buchhandel erschienen (70 Pf. pro Exemplar). Statt unseres eigenen Urtheils über die Broschüre lassen wir die Bemerkungen des »Elektrotechnischen Anzeigers«, dem man eine Voreingenommenheit für den »gastechnischen Standpunkt« nicht nachsagen kann, hier folgen. Derselbe schreibt: »Dieser Bericht wird für jeden Elektrotechniker, der mit der elektrischen Beleuchtung zu thun hat, von Interesse sein, weil er eine sachliche und gründliche Beurtheilung der Frage der Elektricitätswerke enthält. Der Verf., der auf gastechnischem Gebiete als eine der ersten Autoritäten gilt, behandelt diese Frage von den verschiedenen Gesichtspunkten aus, unter denen sie betrachtet und beurtheilt werden kann, und legt die Bedenken dar, welche sich gegen die Erbauung von Elektricitätswerken aus den heutigen Verhältnissen ergeben. Ausser den Fachgenossen möchten wir aber auch allen denen die Schrift des Dr. Schilling zum Lesen empfehlen, welche als Mitglieder städtischer Verwaltungen ein Interesse an der Elektricitätswerke-Frage haben«.

Bunsen R. Anleitung zur Analyse der Aschen und Mineralwasser. 2. Aufl. gr. 8° 55 S. mit Illustr. M. 2. Heidelberg, Winter.

Delmas-Azéma H., de l'éclairage. In-8° 120 p. et planches. Saint-Quentin, impr. Poette.

Handbuch der chemischen Technologie. Herausgegeben von P. A. Bolley, fortgesetzt von K. Birnbaum. 44. und 45. Heft gr. 8° M. 20. Braunschweig, Vieweg & Sohn. — Die chemische Technologie der Brennstoffe. Von F. Fischer.

Digitized by Google

2. Lfg. V bis VII und S. 161 bis 405. Mit Holzschnitten. M. 8.

Hobrecht J. Die Kanalisation von Berlin 2. Ausgabe gr. 8° 330 S. nebst Atlas in qu. Fol. mit 30 Taf. M. 75. Berlin, Ernst & Korn.

Jacobsen E. Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie 1886. 2. Halbjahr 1. Hälfte gr. 8° 212 S. mit Illustr. M. 5,40. Berlin, Gaertner.

Kalender für Strassen-, Wasserbau- und Culturingenieure. Herausgegeben von A. Rheinhard. 15. Jahrg. 1888 2 Thle. 16° 254 und 220 S. Geb. und geh. M. 4. Wiesbaden, Bergmann.

Lunge G. Coal Tar and Ammonia, being the Second and Enlarged Edition of »A Treatise on the Distillation of Coal and Ammoniacal Liquor«. 8° 756 p. 31 sh. 6 d. London, Gurney.

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Bearbeitet von F. Stohmann und B. Kerl. 4. Aufl. 1. Bd. 25. und 26. Lfg. à M. 1,20. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Piefke C. Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration. 8° 50 S. M. 1. Diese bei Julius Springer in Berlin erschienene Broschüre ist ein wörtlicher Nachdruck der in d. Journ. 1887 No. 19 und 20 erschienenen Originalabhandlung von Herrn Piefke. Die Verlagsbuchhandlung hat es nicht für nothwendig gehalten, weder bei dem Verf. noch bei der Redaction dieses Journals um die Erlaubniss zum Abdruck nachzusuchen.

Preissig E. Die Presskohlenindustrie. gr. 8° XV 303 S. M. 8. Freiberg, Craz & Gerlach.

Ramdohr L. Das Leuchtgas als Heizstoff in Küche und Haus. 8° V 62 S. mit Illustr. M. 2. Halle, Knapp.

Schaedler C. Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle), sowie der Harzöle und Schmiermittel. 7. (Schluss-)Lfg. gr. 8° (XII und S. 912 bis 1052). M. 4. Leipzig, Baumgärtner.

Schwartze Th. Die Gasmaschine nach ihrer geschichtlichen Entwicklung, Theorie und Praxis, vom neuesten Standpunkte der Erfahrung dargestellt gr. 8° VI 299 S. mit Illustr. M. 7. Leipzig, Quandt & Händel.

Wasserbau, der, an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern. Herausgegeben von der kgl obersten Baubehörde im Staatsministerium des Innern. 3. Lfg. 1. Thl. A. Donaugebiet. 4. Abth. Inn mit der Salzach, der Saalach und dem Chiemsee. gr. 4° (S. 189 bis 251 mit 27 Taf.). M. 16. München, Kellerer.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

13. Oktober 1887.

XXXVI. F. 3357. Gasheizapparat zum Einsetzen in Zimmeröfen. C. Florin in Magdeburg, Scharnhorststrasse 4.

XLVI. P. 3431. Vorrichtung zur Steuerung und Regulirung von Gaskraftmaschinen. Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110.

LVII. D. 3099. Zündvorrichtung und Reflector für Magnesiumlampen. F. Diel in Köln a. Rhein, Minoritenstr. 12.

17. October 1887.

IV. K. 5672. Reflector. Dr. W. Kochs, Docent an der Universität Bonn, und M. Wolz in Bonn.

IV. M. 5309. Dochtputzer. J. Meyer in Hamburg, Heitmannstr. 35.

— P. 3344. Neuerung an Beleuchtungsvorrichtungen für Mineralöl. G. Prym in Stolberg, Rheinland.

XXVI. M. 5140. Neuerung an Brennern für Gasglühlicht. J. Mactear in 2 Victoria Mansion, Westminster, London: Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101.

Klasse:

— R. 4292. Gasretorten-Lademulde mit Hebemaschine für Handbetrieb. (Zusatz zum Patent No 40542.) A. Runge und C. Bertrand in Stolberg, Rheinland, Eschweilerstr. 634.

XLIX. K. 5717. Löthlampe. O. Kotze in Hamburg, Kleine Johannisstr. 8

LXXXV. B. 7703. Einrichtung zur Entnahme von Wasser aus Hauswasserleitungen. F. Brenner von Brennerberg, Bürgermeister in Kronstadt in Ungarn; Vertreter: F. Glaser, Kgl. Commissionsrath in Berlin SW.

— K. 5591. Einrichtung an Wasserleitungsrohren, um Bewegungen des in denselben befindlichen Wassers anzuzeigen. A. Kieker in Neu-Weissensee bei Berlin, Pistoriustr. 146.

Patentertheilungen.

IV. No. 41658. Neuerung an Petroleumlampen. E. Vogt in Ottmachau. Vom 10. Mai 1887 ab. V. 1111.

X. No. 41566. Neuerung an horizontalen Cokeöfen. J. Quaglio in Berlin W., Kurfürstenstrasse 139. Vom 12. März 1887 ab. Q. 141.

Klasse:

XXVI. No. 41571. Verfahren zur Lösung von gehärtetem Theer und zur Verhütung von Neubildung desselben in den Rauchsäulen (sic! D. Red.) der Gasretorten. P. Greyson und A. Verly in Namur, Belgien; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 9. Januar 1887 ab G. 4066.

— No. 41572. Ununterbrochen arbeitender Apparat zum Reinigen und Waschen von Gas. E. Pohl in Betzdorf, Reg.-Bez. Koblenz. Vom 10. Februar 1887 ab. P. 3190.

— No. 41578. Gas-Schnittbrenner. W. Hoppe in Weissensee bei Berlin, Königschaussee 62. Vom 10. Juni 1887 ab. H. 7124.

— No. 41581. Gaslampe. T. Hahn in Posen und G. Pflücke in Meissen a. d. Elbe. Vom 7. Januar 1887 ab. P. 3159.

— No. 41592. Sicherheits-Gashahn. A. Fuchss in Dortmund, 30 Bismarckstr. Vom 24. März 1887 ab. F. 3266.

XXXIV. No. 41644. Verstellbarer Ständer für Lampen und sonstige Gegenstände. J. Hollings in Boston, Massach., V. St. A., 547 Washington Street; Vertreter: R. Schmidt in Berlin SW., Königgrätzerstr. 43. Vom 22. März 1887 ab. H. 6896.

XLII. No. 41573. Reflectionsinstrument mit zwei beweglichen Spiegeln. A. Rincklake, Professor in Braunschweig. Vom 26. Februar 1887 ab. R. 4123.

— No. 41595. Manometer zur Aufzeichnung der Einzelarbeiten mehrerer hydraulischer Motoren. Klasse:

L. Hahn jr. in Heilbronn. Vom 15. April 1887 ab. H. 6964.

XLII. No. 41606. Neuerung an Flügelrad-Wassermessern. H. Wolff in Breslau. Vom 2 Juni 1887 ab. W. 4831.

XLVI. No. 41639. Regulirungsvorrichtung für Gasmaschinen. W. Bernhardt in Gaudenzdorf b. Wien, Hauptstr. 23; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 13. April 1887 ab. B. 7598.

XLVII. No. 41580. Neuerung an den durch Patent 24849 geschützten selbstthätigen Ventilen für Pumpen. A. Riedler, Professor an der Kgl. techn. Hochschule in Aachen. Vom 23. December 1886 ab. R. 4013.

Patenterlöschungen.

IV. No. 30645. Neuerung an Ventilatoren zum Speisen von Lampen mit Luft.

— No. 40327. Pneumatischer Lampenlöscher.

XXIV. No. 21523. Neuerung an Gasfeuerungen.

XXVI. No. 16843. Neuerungen an Apparaten zur Herstellung und Reinigung von Leuchtgas.

— No. 38496. Vorlage mit Ausgleichreservoir für Gaserzeuger.

— No. 39258. Scrubberberieselung.

— No. 39760. Retorten- und Heizthürenverschluss.

— No. 40030. Neuerungen an Gasvorlagen und Steigerohren.

— No. 40263. Gasreiniger.

XXXVI. No. 32570. Neuerung an Gasheizöfen.

— No. 37773. Neuerung an Regenerativ-Gasöfen.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 38161 vom 1. Juni 1886. (Zusatz-Patent zu No. 37180 vom 27. März 1886. C. Schmidt in

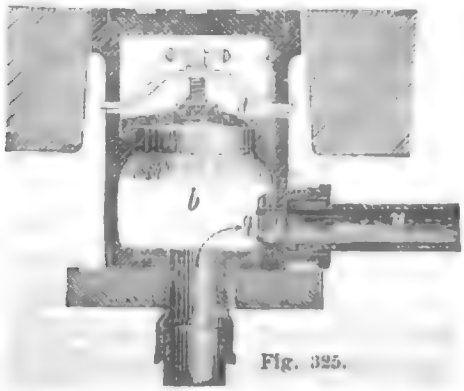


Fig. 325.

Breslau. Undichtigkeitsprüfer für Strassengasleitungen und Erdventilator. — Der durch Patent No. 37180 geschützte Undichtigkeitsprüfer[1]) ist dahin abgeändert, dass der Behälter *b* mit der Strassenkapsel zu einem Körper so vereinigt wird, dass der obere Theil die Strassenkapsel, der untere den Behälter *b* bildet, welcher nach oben hin durch den Deckel *d* luftdicht abgeschlossen wird. Der Apparat soll ausser seiner Bestimmung als Undichtigkeitsprüfer auch noch als Erdventilator dienen. Zu diesem Zwecke führt vom Behälter *b* durch die Oeffung *q* ein mittels Drosselklappe *t* verschliessbares Rohr *u* in den Fuss des nächsten Strassencandelabers, welcher, da er hohl und oben offen, die vorhandenen Gase in höhere Luftschichten führt.

[1]) Siehe d. Journ. 1886 S. 714 ff., 745.

No. 37467 vom 12. Mai 1886. A. Bermbach in Crefeld. Gasbrenner mit Vorwärmung der Brennluft. — Um die Leuchtkraft zu erhöhen und den Gasconsum zu vermindern, schlägt der Erfinder folgende Construction zur Zuführung erwärmter Luft vor. Die Luft tritt unten durch

Digitized by Google

ein regulirbares Ventil k in einen Vorwärmer h, streicht hier um eine Zunge, steigt sodann in einen durch den Mantel e hergestellten Luftraum f,

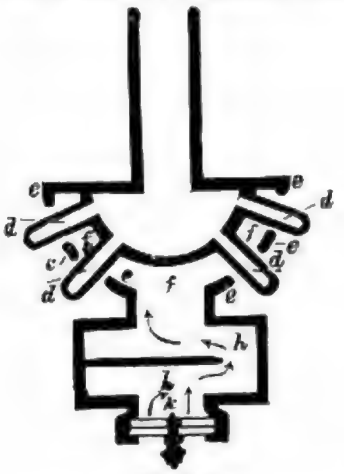


Fig. 326.

wo sie sich an den heissen Wandungen des Mantels e vollends erwärmt und strömt durch runde Oeffnungen im Mantel, in deren Mitte die Brenner d stehen, in die Gasflammen.

No. 38029 vom 25. April 1886. W. Cowan in Edinburgh, Schottland. Einrichtung zur Regulirung des Flüssigkeitsstandes bei nassen Gasmessern. — Zur Regulirung und Sicherung des

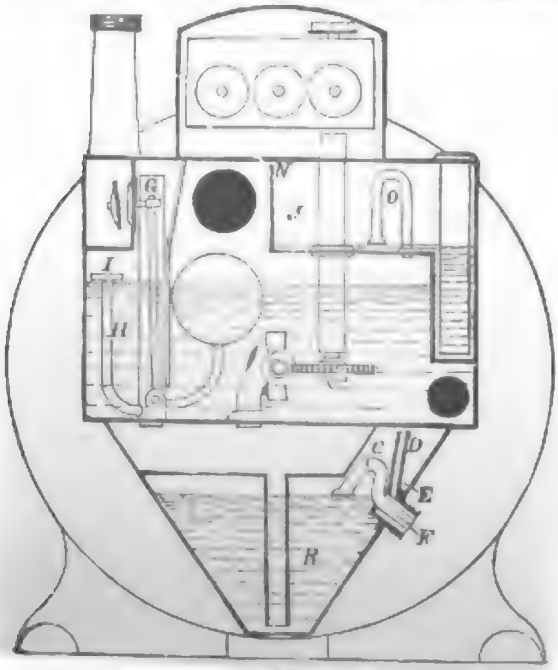


Fig. 327.

Flüssigkeitsstandes bei nassen Gasmessern ist das Standrohr G als Heber angeordnet und zwar durch Aufsetzen einer als kurzer Schenkel wirkenden Verschlusshaube oder durch Anbringung eines als Heber wirkenden Zweigrohres H I. In Combination hiermit steht eine Füllvorrichtung, welche im Wesentlichen aus einer mit Ueberlaufsöffnung N und mit Heber O versehenen Füllkammer J besteht. Gleichzeitig ist eine Entleerungsvorrichtung für den Kasten R vorhanden, die aus der Combination des Hebers CF und des Luftrohres D an der gemeinsamen Hülse E besteht, welche drei Theile durch einen gemeinsamen Verschluss nach aussen zu abgeschlossen werden können.

No. 38562 vom 22. Juli 1886. J. Horton in Glasgow. Neuerungen an Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke. — Im Innern des Bren-

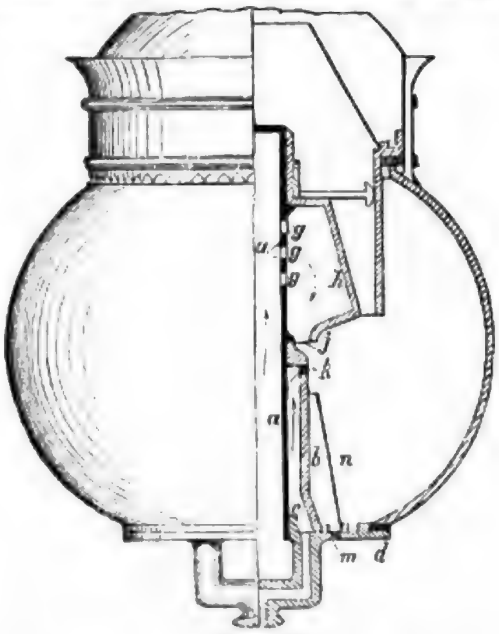


Fig. 328.

ners b führt ein Rohr a durch den Flansch c im Boden d nach oben. Aus derselben tritt vor unten zugeführte Luft durch die Löcher g in ein Regenerativ-Kammer h, welche durch die bei k aus tretenden Gase hoch erhitzt wird. Bei j tritt di gleichfalls hocherhitzte Luft aus h in die Inne seite der Flamme, während die auf die Ausse seite der Flammme wirkende Luft durch Oeffnu m und Rohr n zugeführt wird.

No. 38165 vom 13. Juli 1886. Acme Liqu Fuel Company in New-York. Verfahren u Apparate zur Herstellung von Wasserg zu Heiz- und Leuchtzwecken. — Kohlenwass stoffe und Wasser werden in zwei getrennten u mit Gefälle verlegten Rohrsystemen von wachs dem Querschnitt zuerst in gespannte Dämpfe wandelt, welche getrennt überhitzt werden. überhitzten Dämpfe gelangen bei gleichzeitig ho Spannung in einen gemeinsamen Sammel- Mischraum, woselbst die Bildung des Wasserg vor sich gehen soll. Bei der Verwendung Wassergases zu Heizzwecken werden Brenner

nutzt, denen die Luft durch seitlich am Brenner angeordnete regulirbare Rohre zugeführt wird.

No. 38295 vom 10. Juni 1886. F. Butzke & Co in Berlin. Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativ-Lampen. — An Stelle des

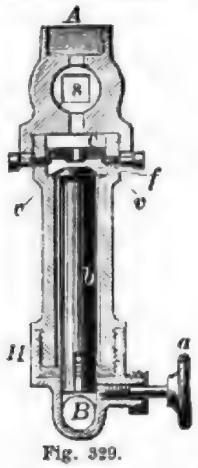


Fig. 329.

verstellbaren Gestänges *s* mit Ventil im Patent No. 25487 tritt hier die Combination des verstellbaren Stiftes *b*, der Ventilscheibe *f* und des Ventilsitzes *v* mit der verstellbaren Platte *c* und dem Gehäuse *H*.

Das Gas tritt bei *A* ein und geht durch *B* zur Lampe weiter. *S* ist der Hahn. Durch die am unteren Ende des Apparates angebrachte Schraube *a* wird der Stift *b* gehoben, so dass das Gas, welches durch Hahn *S* und die in der Einlegeplatte *c* angebrachte Oeffnung eintritt, zwischen der Scheibe *f* und dem Ventilsitz *v* hindurch kann. Der Stift *b* mit der Ventilscheibe *f* wird jedoch nur so hoch gehoben, dass die Lampe mit nur kleiner Flamme brennt, um das Qualmen zu vermeiden.

Die Wirkung des Apparates basirt nun auf der ungleichen Ausdehnung verschiedener Metalle durch die Wärme. Da der Stift *b* aus einem Metall angefertigt ist, welches sich bedeutend stärker unter dem Einfluss der Wärme ausdehnt, wie das aus anderem Material bestehende Gehäuse *H*, so wird sich der Stift bei zunehmender Wärme verlängern. Der Durchgang zwischen *f* und *v* vergrössert sich, es strömt mehr Gas zu, und die anfänglich kleine Gasflamme wächst stetig mit zunehmender Wärme. Die Platte *c* ist derart eingesetzt, dass, wenn die Lampe das Maximum der Wärme erreicht hat, die Scheibe *f* den Gaszutritt durch die Oeffnung in der Platte *c* verengt.

Der Stift *b* ist an seinem unteren Ende mit einem Schlitz versehen, welcher den Durchgang des Gases nach *B* vermittelt.

Klasse 36. Heizungsanlagen.

No. 38827 vom 31. August 1886. (Zusatzpatent zu No. 38674 vom 23. Juni 1886.) G. Bögler in Karlsruhe i. B. Neuerung an dem unter No. 38674 patentirten Badeofen. — An dem Ofen des Hauptpatentes wird das Rohr *L*, welches von der Linse *K* zur Brause führt, zu einem Doppelrohr *L* und die

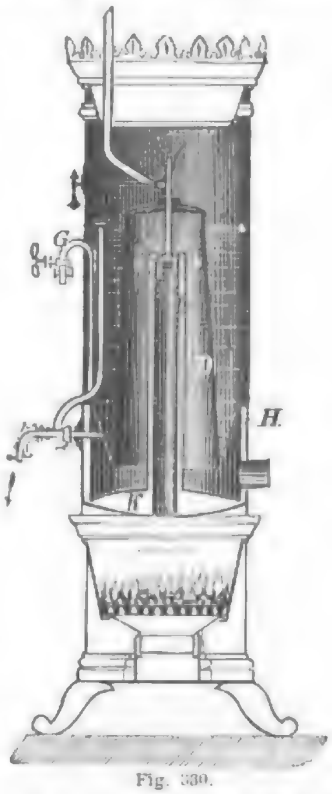


Fig. 330.

hohle Zunge *H* zu einem vollen Ring *H* ausgebildet; in Folge dessen steigen die Feuergase durch *L* aufwärts und an dem Mantel *D* abwärts. Das hohle Rohr *L* kann ausserdem mit dem Wasserzulaufrohr *G* in directer Verbindung stehen.

No. 38369 vom 18. Mai 1886. Dom. Coglievina in Wien. Einsetzbarer Heizkörper zur Umwandlung eines Ofens beliebiger Construction in einen Gasofen. — Der Einsatz ist mit Gasbrennern *B*

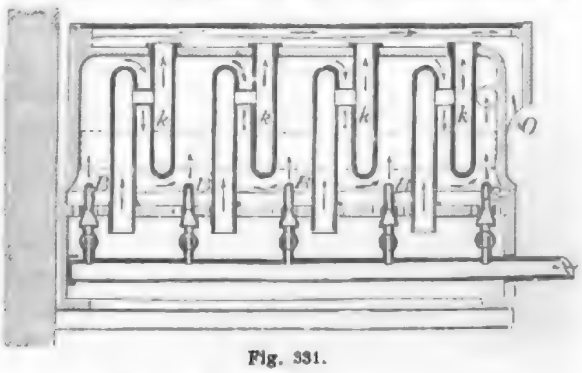


Fig. 331.

versehen, welche die Heizkammern *k* erwärmen, in denen die durch die frühere Aschenfallthür eintretende Zimmerluft circulirt, und aus welcher sie durch einen Sammelkanal bei *O* in das Zimmer zurücktritt (vgl. d. Journ. 1887 S. 296).

Digitized by Google

No. 38674 vom 23. Juni 1886. G. Boegler in Karlsruhe, Baden. Badeofen. — Der Apparat zur raschen Erwärmung von Wasser besteht aus dem Ofen *A* mit der Feuerbüchse *D*, in welcher

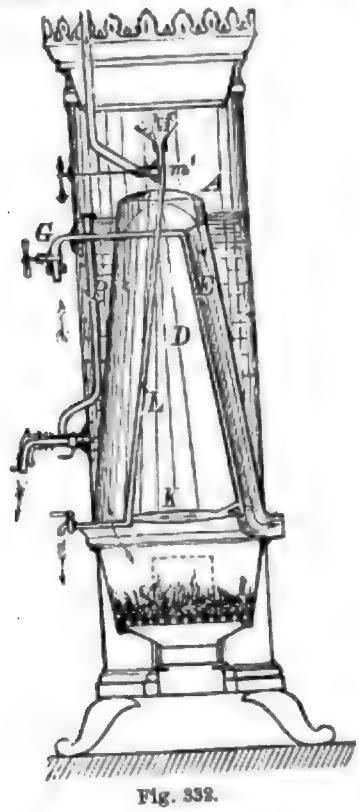


Fig. 332.

die in dem Feuerraume entwickelten Gase aufsteigen und durch einen Kanal *E* abwärts geführt werden. Die Wandung dieses Kanals *E* ist zur Hindurchführung des von dem Einlass *G* kommenden Wassers hohl gestaltet. Zur kräftigen Erwärmung ist ferner der linsenförmige, hohle, vom Wasser durchströmte Feuerluftvertheiler *K* unmittelbar über dem Feuerraum angeordnet. Zu noch stärkerer Erhitzung des Wassers führen von *K* aus ein oder mehrere Rohre *L* durch den Feuerraum zu einer Brause *M*, aus welcher das Wasser über die Aussenfläche der von innen erhitzten Feuerbüchse *D* fällt.

No. 38378 vom 5. Juni 1886. D. Cogliewina in Wien. Einsetzbare Heizvorrichtung zur Umwandlung von Oefen und Kaminen in solche

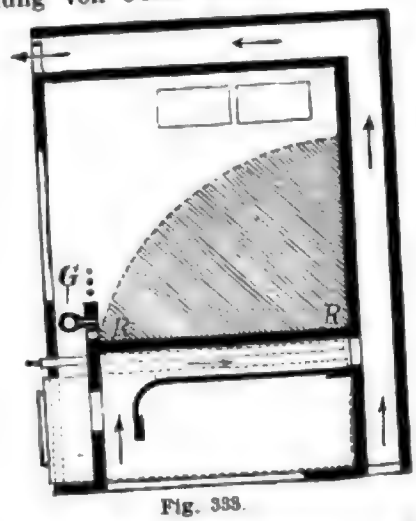


Fig. 333.

mit combinirter Gas- und Cokefeuerung. — Der Einsatz ist mit einem Gasbrenner *G* versehen, welcher die auf dem Rost *R* lagernde Cokeschicht entzündet. Die Luftcirculation erfolgt in der Richtung der Pfeile (vgl. d. Journ. 1887 S. 296).

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Augsburg. (Gasindustriegesellschaft.) Nach dem Geschäftsabschluss pro 1886/87 wurden in den 17 Gasanstalten der Gesellschaft 413407 cbm Gas mehr als im Vorjahr consumirt; die Flammenzahl ist um 4279 gestiegen. Der Nettogewinn stellt sich auf M. 683751 gegenüber M. 587779 im Vorjahr. Hiervon erhält die Reserve M. 34187. Zur Auszahlung gelangt eine Dividende von 9 1/3 % (8,17 % im Vorjahr). Auf das Bauconto werden M. 41631 abgeschrieben und M. 175286 einem neu zu eröffnenden Amortisationsconto gutgeschrieben.

Berlin. (Berliner elektrische Beleuchtungs-Actiengesellschaft.) Die mit einem Kapital von M. 335000 Prioritäts- und M. 165000 Stammactien arbeitende Gesellschaft hat in 1886/87 einen Betriebsüberschuss von nur M. 9131 erzielt, während Handlungsunkosten M. 19796, Abschreibungen M. 39375, Reparaturen M. 6643, Zinsen M. 2151 und Dubiosen M. 3095 erforderten. Auf 335 Actien wurden M. 100500 nachgezahlt, so dass die mit M. 83383 übernommene Unterbilanz sich auf M. 44814 ermässigte.

Berlin. (Neue Gasactiengesellschaft.) In 1886/87 wurden auf den 25 Gasanstalten der Gesellschaft 103456 cbm Gas = 1,32 % mehr producirt als im Vorjahre. Die Flammenzahl stieg um 2606 = 3,19 %. Zu Neubauten und Erweiterungen wurden M. 190821 verwandt. Der Bruttogewinn beläuft sich auf M. 568992 (1885/86 M. 591973), der Reinertrag auf M. 451577, (1885/86 M. 455162). Davon erhält die Reserve M. 22322, der Erneuerungsfond M. 25000, die Verwaltung M. 66965, und an die Actionäre werden 5 1/3 % (1885/86 6 %) Dividende vertheilt. In den ersten 3 Monaten des laufenden Geschäftsjahres hat der Gasconsum um 49480 cbm = 5,16 % gegen das Vorjahr zugenommen. Der Bericht bemerkt, dass die elektrische Beleuchtung auch im abgelaufenen Jahr in den von der Gesellschaft beleuchteten Ortschaften keine nennenswerthen Fortschritte gemacht habe.

Berlin. (Beleuchtung der Eisenbahnwagen.) Nach einer vor kurzem im Reichs-Eisenbahnamt aufgestellten Uebersicht über die Beleuchtungseinrichtungen in den Personenwagen auf den Eisenbahnen Deutschlands (ausschliesslich Bayerns) wurden im Jahre 1886 von 19663 Personenwagen 11938 (60,7%) mit Gas, 5305 (27%) mit Oel und 2420 (12,3%) mit Stearinkerzen erhellt, während im Jahre 1882 31,3% mit Gas, 53,5% mit Oel und 15,2% mit Kerzen, und im Jahre 1879 16,4% mit Gas, 67,8% mit Oel und 15,8% mit Kerzen erleuchtet waren. Wie das Centralbl. der Bauverwaltung mittheilt, hat die Gasbeleuchtung demnach, vornehmlich zu Ungunsten der Oelbeleuchtung, bedeutend an Umfang zugenommen, während die Beleuchtung mit Kerzen fast nur noch auf Nebenbahnen im Gebrauch ist. Zur Gasbeleuchtung wird ausschliesslich Fettgas, zur Oelbeleuchtung Rüböl verwendet. Die früher hier und da übliche Verwendung von Petroleum ist wegen der Explosionsgefahr untersagt worden. Das Gas wird, meist mit einem Druck von 6 Atmosphären gepresst, in besonderen, unter den einzelnen Wagen angebrachten Behältern mitgeführt, deren einmalige Füllung durchschnittlich für 30 bis 36 Brennstunden ausreicht. Die mit annähernder Genauigkeit ermittelten Kosten beliefen sich für die Brennstunde einer Flamme im Durchschnitt bei der Gasbeleuchtung auf 3,011 Pf., bei der Oelbeleuchtung auf 4,508 Pf. und bei der Kerzenbeleuchtung auf 3,382 Pf.

Mit elektrischem Glühlicht haben in den Jahren 1883 und 1884 auf einzelnen preussischen Staatsbahnlinien, später in grösserem Umfange auf den württembergischen Staatsbahnen und in neuester Zeit auch auf der Main-Neckar-Bahn Versuche stattgefunden. Dabei wurde der für die Wagenlampen erforderliche Strom meist von einer im Gepäckwagen befindlichen, durch eine Achse des Wagens in Bewegung gesetzten Dynamomaschine unter Mitverwendung von Accumulatoren geliefert. Die anfänglich unverhältnissmässig hohen Kosten sind durch Fortschritte in der Elektrotechnik allmählich herabgemindert; für die württembergischen Staatsbahnen werden jetzt nur noch auf 3,15 Pf. für die Flammenstunde angegeben. In Bezug auf Helligkeit und Gleichmässigkeit des Lichtes sind gleichfalls günstige Ergebnisse berichtet, jedoch können die Versuche keineswegs als abgeschlossen angesehen werden, auch bleibt der Gasbeleuchtung einstweilen der Vorzug, dass jeder einzelne Wagen mit einer selbständigen, von seiner Stellung im Zuge unabhängigen Lichtquelle ausgerüstet ist. Jedenfalls würde der allgemeineren Einführung des elektrischen Lichtes, selbst wenn es gelänge, verschiedene den jetzigen Einrichtungen anhaftende Mängel zu beseitigen, vorläufig der Umstand hinderlich sein, dass viele Eisenbahnverwaltungen erst vor kurzer Zeit die Anlagen und Einrichtungen für die Gasbeleuchtung mit beträchtlichen Kosten haben herstellen oder vervollständigen lassen.

Berlin. (Cokepreis.) Durch Beschluss vom 26. November 1885 war beantragt worden, einen einheitlichen Preis für den Verkauf von Coke aus den städtischen Anstalten festzusetzen. Nach eingehender Berathung hat das Curatorium für die städtischen Gasanstalten seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass es die Berücksichtigung des Antrages nicht empfehlen könne. Diese Ansicht wird wie folgt motivirt:

»Die Cokeproduction auf den städtischen Gasanstalten ist nicht ein selbständiger Fabrikationszweig, sondern die Coke wird als ein Nebenproduct bei der Gasfabrikation gewonnen. Die Production kann daher nicht beliebig eingeschränkt oder ausgedehnt werden, je nachdem der Bedarf und die Nachfrage dies wünschenswerth erscheinen lässt, sondern das gewonnene Quantum ist lediglich abhängig von dem Bedarf an Gas, resp. von dem zur Deckung des letzteren zu verwendenden Kohlenquantums. Der stetigen Zunahme des Gasbedarfs entsprechend steigert sich daher alljährlich die gewonnene Menge an Coke ohne Rücksicht darauf, ob eine anhaltend gelinde Witterung im Winter den Absatz der Coke vermindert. Gerade in solchen Zeiten macht sich ausserdem die Concurrenz der Cokeanstalten Westfalens und Schlesiens, sowie die Concurrenz auswärtiger Gasanstalten — und nicht bloss der in unmittelbarer Nähe gelegenen, wie Charlottenburg, Potsdam, Frankfurt a. d. O., sondern selbst der Gasanstalten Dresden, Breslau, Hannover, Hamburg — fühlbar, welche in Folge des auch dort verminderten Bedarfes grössere Quantitäten Coke zu jedem beliebigen Preise nach hiesiger Stadt werfen, um die angesammelten Bestände zu räumen. Hierzu tritt ausserdem die immer mehr sich ausdehnende Briquettfabrikation, welche durch die Bequemlichkeit, die die Verwendung dieses Brennmaterials darbietet, wie auch durch den billigen Preis dem Absatze der Coke eine sehr bedenkliche Concurrenz bereitet.

Unter diesen Verhältnissen ist es für die städtischen Gasanstalten sehr schwierig, die so bedeutenden Mengen an Coke, welche sich gegenwärtig auf nahezu 3 Millionen Hectoliter pro Jahr belaufen, regelmässig abzusetzen und die erheblichen Vorräthe, welche sich in Folge der starken Winterproduction alljährlich auf den Lagerplätzen der Anstalten ansammeln, zu räumen. Die geringe Anzahl der Cokekäufer, welche — wie bei der Berathung des Antrages am 26. November 1885 angeführt wurde — »mit ihren Hundewagen sich

Digitized by Google

ihren geringen Bedarf an Coke von den Anstalten selbst abholen«, ist nicht geeignet, einen erheblichen Einfluss auf den Absatz zu üben. Hierzu sind andere Maassnahmen erforderlich und die kaufmännischen Grundsätze, welche bei der gesammten Verwaltung unserer Gasanstalten maassgebend sind, müssen auch bei dem Verkaufe von Coke zur Anwendung kommen, besonders auch wenn man erwägt, dass hierbei noch die Concurrenz der englischen Anstalten in hiesiger Stadt sich geltend macht.

Ein Verkauf von Coke nach ausserhalb würde nur möglich sein, wenn erheblich niedrigere Preise bewilligt werden, um die Kosten des Transportes, sei es zu Wasser, sei es per Eisenbahn, zu decken; es würden aber dadurch die Einnahmen der Gasanstalten und demgemäss der an die Stadthauptkasse abzuführende Ueberschuss geschmälert werden, ohne dass den Cokeabnehmern in Berlin ein Vortheil erwüchse. Es hat daher nur in äusserst seltenen Fällen und stets nur in geringem Maasse eine Abgabe von Coke nach ausserhalb stattgefunden. Dadurch wird der Preis der Coke in Berlin selbst stets auf einer den Verhältnissen entsprechenden mässigen Höhe gehalten, da die Verwaltung denselben nach Maassgabe der auswärtigen Concurrenz festsetzen muss; und die sämmtlichen Cokeabnehmer in unserer Stadt haben den Vortheil von diesen Maassnahmen.

Den Vertrieb solcher bedeutenden Mengen von Coke können aber die Gasanstalten nicht allein bewirken; sie bedürfen hierzu einer grösseren Zahl von Grosshändlern und Zwischenhändlern, welche das Publikum zur Benutzung und zum Kauf von Coke anregen, ihm die Waare in das Haus zuführen oder durch Einrichtung von kleineren Lagern in allen Theilen der Stadt den Ankauf in unmittelbarer Nähe der Wohnungen ermöglichen. Diesen Händlern muss selbstverständlich ein Vortheil gewährt werden, damit ihnen ein Nutzen aus dem Geschäft, eine Entschädigung für die aufgewendeten Arbeiten und Kosten erwachsen kann. Wollte man den Händlern einen solchen Vortheil nicht gewähren, so würden dieselben entweder das Geschäft nicht betreiben können, oder sie würden veranlasst sein, Coke von ausserhalb einzuführen, wodurch die Concurrenz vergrössert, das Verkaufsgeschäft für die Anstalten erschwert würde. Es ist daher im Interesse der Gasanstalten durchaus nothwendig und auch vom kaufmännischen Standpunkte aus durchaus gerechtfertigt, den grösseren Abnehmern und Händlern einen etwas billigeren Preis zu bewilligen, als nach Maassgabe der obwaltenden Verhältnisse, insbesondere mit Rücksicht auf die auswärtige Concurrenz im Detailhandel erzielt werden kann. Wollte man diesen billigen Preis auch bei Abnahme von jeder beliebigen geringen Menge (¼, ½ hl) bewilligen, so würde der Gasanstalt hieraus ein Nachtheil erwachsen, während von dem Vortheil nur diejenigen Gebrauch machen können, welche zufällig in unmittelbarer Nähe der Anstalten wohnen, indem bei grösserer Entfernung der Zeitverlust resp. die Mehrkosten des weiteren Transportes den Vortheil der Preisdifferenz mehr als aufwiegen. Es widerspricht entschieden den Grundsätzen, welche in der städtischen Verwaltung und insbesondere bei der Verwaltung der Gasanstalten maassgebend sind und beobachtet werden müssen, einem kleinen Theile der Bevölkerung aus dem zufälligen Umstande der Lage der Anstalten zum Nachtheile der letzteren und demgemäss auch zum Nachtheile der gesammten Einwohnerschaft einen Vortheil zu gewähren. Wie gering die Zahl derer sein würde, welche einen Nutzen aus dem Aufgeben dieser Grundsätze haben würden, mag daraus entnommen werden, dass in Quantitäten von ¼ und ½ hl nicht ganz 4%, in Quantitäten von 1 bis 19 hl nur etwa 10% der gesammten Cokeproduction abgegeben werden.

Der Magistrat hat sich den Ausführungen des Curatorii für die städtischen Erleuchtungswerke angeschlossen und erachtet eine Berücksichtigung des seinerzeit gestellten Antrages (Jaenicke und Genossen) nicht für rathsam.

Berlin. (Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft.) Nach dem Geschäftsberichte belief sich der Umsatz der beiden Fabriken in 1886/87 auf M. 1790159 gegen M. 1595054 im Vorjahre; die Giesserei in Dessau producirte 1758595 kg Eisenguss. Nach Abrechnung der Spesen und Abschreibungen bleibt ein Reingewinn von M. 168538 (1885/86 M. 163028), dessen Verwendung in folgender Weise vorgeschlagen wird: 6% Dividende (1885/86 4½%) M. 112500, Extraabschreibung M. 15000 (1885/86 M. 10000), statutarischer Reservefonds M. 14173, gesetzlicher Reservefonds M. 7086 (1885/86 je 4871), Tantièmen etc. M. 15586 (1885/86 M. 7871) und Neuvortrag M. 419 (1885/86 M. 3305). Die Aussichten für das laufende Jahr werden als befriedigend bezeichnet.

Gelsenkirchen. (Actiengesellschaft für Kohlendestillation Bulmke.) Die Gesellschaft, welche mit einem Actienkapital von 1,06 M ausgestattet ist, erzielte in 1886/87 einen Bruttogewinn von M. 18459, wovon M. 13207 zu Abschreibungen benutzt und M. 5251 dem Delcredere conto zugewiesen werden.

Goch. (Neue Gasanstalt.) Durch die Bemühungen des Bürgermeisters Kaiser wurde die lange schwebende Frage der Einführung der Gasbeleuchtung zur glücklichen Lösung gebracht.

Digitized by Google

einiger Zeit ist die von Civilingenieur A. Klönne erbaute Anstalt in Betrieb genommen, und es haben sich so zahlreiche Private zur Einführung der Gasbeleuchtung gemeldet, dass an der Rentabilität des Unternehmens nicht mehr zu zweifeln ist.

Hamburg. (Elektrische Beleuchtung.) In der Sitzung vom 26. October nahm die Bürgerschaft den Antrag des Senats betreffend Vertrag mit Carl Haase wegen Uebernahme elektrischer Beleuchtung endgültig an, und zwar mit dem folgenden Zusatzantrage von Angelbeck & Gen. zu § 6 des Contractes. »Die Finanzdeputation behält sich das Recht vor, für die Hausinstallation von den Elektricitätsmessern bis zu den Lampen die Privatindustrie zuzulassen.« Ferner spricht die Bürgerschaft den Wunsch aus: 1. dass die nöthigen Vorschriften für Anlage elektrischer Beleuchtungseinrichtungen von der zuständigen Behörde möglichst bald veröffentlicht werden. 2. Dass ein Prüfungsreglement für die auf Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen reflectirenden Gewerbetreibenden möglichst bald erlassen werde. 3. dass, sobald eine genügende Anzahl geprüfter Gewerbetreibender vorhanden ist, für die Hausinstallation, auch der staatlichen Anlagen, von den Elektricitätsmessern bis zu den Lampen die Concurrenz der Privatindustrie zugelassen werde.

Hamburg. (Petroleum.) Die Petroleumeinfuhr Hamburgs, welche jetzt seit mehr als 25 Jahren sich zu einer so hervorragenden Bedeutung entwickelt hat, dass Hamburg der erste Platz für diesen Artikel geworden ist, hat im Laufe eines Vierteljahrhunderts einen ausserordentlichen Umfang angenommen. Während 1861 die ersten schwachen Versuche gemacht wurden, Petroleum dem dominirenden Rüböl gegenüber zu stellen, war bereits 10 Jahre später der Werth der Einfuhr von M. 53950 auf M. 14787000 gestiegen und 1884 auf 28 Millionen. Die beiden letzten Jahre zeigen eine Abnahme der Einfuhr

1884: 3454000 Ctr. im Werthe von M. 28100000,
1885: 2877000 » » » » » 21307000,
1886: 2821000 » » » » » 18352000.

Wie erheblich die Preise zurückgegangen sind, geht aus folgenden Zahlen hervor:

1861—65 pro Jahr M. 57,36 pro Doppelcentner,
1881 . . . . » 16,77 » »
1884 . . . . » 16,59 » »
1885 . . . . » 14,81 » »
1886 . . . . » 13,01 » »

Demnach war der Preis des Petroleums vor 25 Jahren um das Vierfache höher als im vorigen Jahre.

Hamburg. (Wasserversorgung.) Vom Senate ist vor kurzem der Bürgerschaft ein Antrag zugegangen, betreffend die centrale Filtration des Wassers der Stadtwasserkunst. In der Begründung wird zunächst mitgetheilt, dass, nachdem der Senat und die Bürgerschaft im Princip für die Verbesserung des Wassers der Stadtwasserkunst durch die Anlage einer centralen Sandfiltration sich entschieden hatten, die dritte Section der Baudeputation in Gemässheit des Auftrages des Senats ein vom 13. October 1877 datirtes Project ihrer Techniker vorlegte[1]), welches zunächst der am $\frac{21.\text{ April}}{24.\text{ Mai}}$ 1876 eingesetzten Senats- und Bürgerschaftscommission zur Prüfung überwiesen wurde. Die genannte Commission empfahl dessen Ausführung in einem Berichte vom 5. September 1878 auf das Angelegentlichste, und diese ward am 16. September 1878 bei der Bürgerschaft beantragt. Im Lauf der Verhandlungen wurden zwei unbetheiligte auswärtige Techniker, welche mit den einschlägigen Fragen durchaus vertraut waren, die Herren Gill und Fölsch, mit der Erstattung eines Gutachtens beauftragt, welches vom 10. August 1880 datirt, mit verschiedenen anderen vom bürgerschaftlichen Auschuss eingezogenen Begutachtungen in dem Ausschussbericht vom März 1881 abgedruckt ist und schätzenswerthes Material zur Klärung der einschlägigen technischen Fragen enthält[2]). Am 20. Juli 1881 überwies der Senat das Gutachten der Herren Gill und Fölsch der dritten Section der Bau-Deputation zur Aeusserung. Nach einem längeren Zeitraum, welcher erklärlich ist sowohl durch die Wichtigkeit und den Umfang der Angelegenheit, wie auch durch die Schwierigkeit, die Vorschläge der obengenannten auswärtigen Techniker den inzwischen theilweise veränderten lokalen Verhältnissen gemäss zu modificiren, wurde am 18. Juli 1885 dem Senate ein neues Project der dritten Section der Bau-Deputation, datirt vom 16. Mai 1885, vorgelegt. Dasselbe hat im Frühjahr 1886 die Zustimmung des Senates erhalten und würde bereits früher an die Bürgerschaft gelangt sein, wenn nicht inzwischen die Berathung eines anderen gänzlich abweichenden Filtrationssystems in der Bürgerschaft nothwendig geworden wäre und der Senat nicht von der Unerlässlichkeit sich überzeugt hätte, zugleich mit dem Sandfiltrationsproject die Tariffrage und auch die Frage betreffs besserer Controle der Hauseinrichtungen zur Erledigung zu bringen. Nachdem diese letzteren Fragen eingehend geprüft worden sind und zu einer Entscheidung geführt haben, steht der Senat nicht länger an, das Sandfiltrationsproject zugleich mit einem

[1]) Vgl. d. Journ. 1879 S. 501 mit Taf. XVII, welche die Disposition der projectirten Anlage gibt. D. Red.

[2]) Vgl. d. Journ. 1881 S. 190 ff.

Digitized by Google

Antrag auf Revision des Regulativs der Stadtwasserkunst der Bürgerschaft in Erledigung ihres Ersuchens vom 14. April und 8. Dezember 1886 vorzulegen und zur Mitgenehmigung zu empfehlen. Wenngleich das jetzt vorliegende Project in vielen Punkten an das Project der Herren Gill und Fölsch sich anlehnt, so weicht es in anderen erheblich von demselben ab. Die Frage der Wassermesser mit Aufhebung des Systems der Wasserbehälter und Einführung der sogenannten constanten Versorgung ist von den Herren Gill und Fölsch dahin entschieden worden, dass sie die Anbringung von Wassermessern als eine geeignete Maassnahme zur Verhinderung des ungemein hohen Wasserverbrauchs der Hamburger Bevölkerung pro Kopf empfehlen, während die dritte Section eine geeignete Controle der Hauseinrichtungen durch revidirende Unterbeamte und erforderlichenfalls, etwa bei übermässigem, nicht zu erklärenden Verbrauch in einem Hause die Anbringung von Wassermessern zur Controle auf Staatskosten als ausreichend erachten. Der Senat theilt diese letztere Ansicht vollkommen und spricht sich gegen die obligatorische allgemeine Einführung von Wassermessern aus, einmal wegen der hohen, für die vorhandenen mehr als 15000 Grundstücke über eine Million Mark betragenden einmaligen Anschaffungskosten, sodann wegen der verhältnissmässig sehr hohen Kosten des Betriebes und der Controle derselben durch die damit zu beauftragenden Beamten. Mehr noch als diese Erwägungen bestimmten den Senat die Bedenken, die der Controle des Wasserverbrauchs nach Art derjenigen, welche für den Gasconsum eingeführt ist, deshalb entgegenstehen, weil eine solche Controle und die mit dem Minderconsum verbundene Ersparniss zu einer gesundheitswidrigen Einschränkung des Wasserverbrauchs führen könnte. Der Senat sieht es als einen grossen Vorzug der jetzigen Art der Bezahlung des Wasserverbrauchs an, dass der Consument, abgesehen von Vergeudungen, nicht für das jeweilige Quantum, welches er entnimmt, sondern nur für seinen regelmässigen Bedarf zu bezahlen verpflichtet ist und kann sich einer Abänderung dieses Modus der Bezahlung nicht zustimmig erklären.

Von denjenigen wesentlichen Punkten, in welchen ferner das Project der Section für die Stadtwasserkunst von den Vorschlägen der Herren Gill und Fölsch abweicht, ist die Lage der Schöpfstelle, die Grösse der zu erbauenden Ablagerungsbassins und die Anzahl derselben, desgleichen der Filterbetten, besonders hervorzuheben; in diesen Punkten hat der Senat den modificirten Vorschlägen der Section der Stadtwasserkunst seine Zustimmung nicht versagt, während in anderen Punkten das vorliegende Project den Vorschlägen der Herren Gill und Fölsch sich anschliesst.

Als das geeignetste Terrain zur Anlage der Filterbassins u. w. d. a. für die centrale Sandfiltration erscheint das Terrain der Kaltehofe und zwar das nordöstlich vom Durchstich der Norderelbe liegende, also die Insel Kaltehofe zusammen mit dem Terrain der Billwärder Insel. Da die lange geplante staatsseitige Uebernahme des Ausschläger Elbdeiches zur Ausführung beschlossen ist, kann der früher zur Gewinnung von Deicherde reservirte Vorlandstreifen der Insel Kaltehofe von ca. 100000 qm Fläche mit eingedeicht und für die Filteranlagen mit verwendet werden, wie dies in den vorliegenden Zeichnungen bereits berücksichtigt ist. Da zugleich auf eine spätere mögliche Vergrösserung der Filteranlagen Bedacht zu nehmen ist, so ist denselben eine solche Form gegeben worden, dass der auf der Kaltenhofe an der alten Norderelbe entlang zu führende Deich später durch die jetzigen Holzhäfen in den längs der Dovenelbe projectirten Deich der Billwärder Insel übergeführt werden kann, so dass die jetzt zu Holzhäfen verwendete Wasserfläche zwischen der Insel Kaltehofe und Billwärder Insel eventuell dereinst zugeschüttet und zur Vergrösserung der Filteranlagen mit verwendet werden könnte. Am zweckmässigsten ist es, mit dem Bau der Ablagerungsbassins am oberen südöstlichen Ende der disponiblen Terrainfläche, mit dem Bau der Filter dagegen an dem Rothenburgsort zunächst liegenden nordwestlichen Ende zu beginnen. Die Vergrösserung beider Anlagen würde alsdann in der Richtung gegen einander stattfinden müssen. Für die Schöpfstelle haben die Herren Gill und Fölsch in ihrem seiner Zeit erstatteten Gutachten den Vorschlag gemacht, dieselbe oberhalb Dovenelbemündung zu verlegen. Auf Grund der schwerwiegenden Bedenken, welche sich hiergegen geltend machen lassen, nämlich dass alsdann eine kostspielige Kanalanlage nebst Dükerrohr erforderlich sein wird, hat der Senat sich dem Vorschlag der Stadtwasserkunstsection zustimmig erklärt, dass wie projectirt die Schöpfstelle nahe unterhalb der jetzigen Mündung der Dovenelbe aus dem Project von 1877 beibehalten wird.

Die Grösse der zu erbauenden Ablagerungsbassins für eine, von den Technikern auf die Dauer von 21 Stunden berechnete Ablagerung ist auf 78750 cbm pro Bassin und die Anzahl der Bassins auf vier festgesetzt worden, was einen Gesammtinhalt der Ablagerungsbassins von 315000 cbm ergibt. Das Project der Herren Gill und Fölsch nimmt dagegen 5 Bassins à 70000 cbm an, was bei der von ihnen vorgeschlagenen 36 stündigen Ablagerung nur dem von ihnen zu Grunde gelegten Maximalconsum von 136500 cbm pro Tag entsprechen würde.

Der Senat hat sich dafür entschieden, den Vorschlägen der Section für die Stadtwasserkunst beizutreten und die Ablagerungsbassins zunächst in der beantragten Grösse zur Ausführung zu empfehlen. Die aus den 4 Ablagerungsbassins à 78750 cbm pro Tag zu gewinnenden 180000 cbm dürften den Anforderungen vorläufig genügen. Der Maximaltagesverbrauch im Jahre 1886 betrug 116773 cbm. In Anbetracht dessen, dass eine Filterfläche von 1 qm ein Wasserquantum von $1^1/_2$ cbm täglich, also ein Filtrirbett von 7500 qm Oberfläche täglich 11250 cbm, ohne allzusehr angestrengt zu werden, filtriren kann, hat der Senat sich dafür entschieden, 18 Filter von 7500 qm Oberfläche als eine genügende Anzahl anzusehen. Für jeden Filter ist eine genügend grosse Fläche zur Lagerung des gewaschenen, zur späteren Ergänzung erforderlichen Filtersandes in Aussicht genommen. Zur Lieferung desjenigen Wassers, welches in den Tagesstunden über die Durchschnittsleistungsfähigkeit der Filter hinaus consumirt werden wird, soll ein Reinwasserbassin hergestellt werden, welches in Stunden des Mehrconsums das nöthige Wasser hergibt, und in Stunden des Minderconsums das von den Filtern mehr producirte Wasser aufnimmt. Das Reinwasserbassin ist am zweckmässigsten zu Rothenburgsort auf dem Platze zu erbauen, wo jetzt die Ablagerungsbassins sich befinden. Die Lage des Reinwasserbassins ist so gewählt, dass ohne Aufgeben der alten Zuflussmündungen als Notheinlässe, noch ein zweites von gleicher Grösse daneben gebaut werden kann.

An diese Erörterung der Grunddisposition und der räumlichen Ausdehnung des Projectes schliesst der Senat eine kurze Uebersicht über die zu erbauenden Anlagen Der Zuflusskanal, welcher dem Schöpfwerke aus der Elbe das Wasser zuführt, soll ebenso erbaut werden, wie die der Elbe zunächst liegende Strecke des kürzlich behufs Verlegung der Schöpfstelle erbauten Zuflusskanals. Das Schöpfwerk, welches bestimmt ist, täglich 180000 cbm Wasser auf die Ablagerungsbassins zu heben, aber mit einem Schornsteine versehen ist, welcher für die doppelte Anlage ausreicht, erhält in Uebereinstimmung mit dem Vorschlage der Herren Gill und Fölsch 5 Pumpmaschinen, von denen 4 im Betriebe anzunehmen sind. Jede Maschine erhält einen Pumpbrunnen für sich, so dass alle Theile nachgesehen und ausgewechselt werden können, ohne dass der Betrieb der übrigen gestört wird. Jede Maschine muss im Maximum 40 H. P. (effectiv am gehobenen Wasser gemessen) erhalten, welche Leistung durch variable Expansion auf etwa 16 H. P. sich verringern lassen muss, ohne dass der Nutzeffect beeinträchtigt wird. Die Durchschnittsleistung jeder Maschine wird etwa 25 H. P. sein. Die Dampfkessel sind nach dem hier stets bewährten Cornwall-System angenommen und zwar 6 Kessel, von denen einer als in Reinigung begriffen gedacht wird. Vom Schöpfwerk fliesst das Wasser in ein kleines Vorbassin, und von da in einem offenen Kanal nach den Ablagerungsbassins. Diese Einrichtung würde genau den Vorschlägen der Herren Gill und Fölsch entsprechen. Der Kanal soll in der Sohle und in den Böschungen mit Ziegelsteinen ausgepflastert werden in der Linie der Eisbildung mit Klinkern. Der Wasserzufluss in die Ablagerungsbassins wird regulirt durch Schieber. Die Tiefe des Bassins ist auf 2 m Nutztiefe angenommen in Uebereinstimmung mit den Vorschlägen der Herren Gill und Fölsch; Hochwasser + 8 m, Niedrigwasser + 6 m. Der Boden und die Böschungen sollen mittels einer dünnen Lage Kiesconcret befestigt werden, welcher insofern einen Vortheil gegen die von den Herren Gill und Fölsch vorgeschlagene Kiesbeschüttung hat, als letztere theurer sein müsste, weil sie bedeutend stärker sein müsste. Die Bassins werden am zweckmässigsten mittels einer dicken Schicht bester Klaie und darüber Schicht Thonschlag wasserdicht zu machen sein. Von den Ablagerungsbassins fliesst das Wasser in Kanälen in die Filter, und zwar wird auch in diesem Falle der Einlauf durch Ventile regulirt. Die Dichtung der Filter ist ebenso vorzunehmen wie bei den Ablagerungsbassins. Die Sammelkanäle der Filter werden aus sechszölligen (15 cm weiten) seitlich durchlöcherten Thonröhren zu bestehen haben, welche das Wasser in den Hauptsammelkanal jedes Filters von 0,8 m Durchmesser führen. Diese Sammelkanäle werden in Kies bis zu Wallnussgrösse herab gebettet, über welchen die successive feiner werdenden Kieslagen zu bringen sind. Auf der letzten von Linsengrösse lagert der Filtersand. Sämmtliches Filtermaterial ist sorgfältig zu sieben und zu waschen. Für jede Gruppe von Filtern soll ein Reinwasserkanal von 1,2 m im Durchmesser angelegt werden. Diese Kanäle führen das Wasser dem Hauptkanal zu, welcher in den bereits vorhandenen, jetzt als Zuflusskanal dienenden, tiefer liegenden Kanal mit Düker unter der alten Norderelbe einmündet. Um die Reinigung der Filter auch bei hohen Wasserständen der Elbe, wenn das Wasser zur Niedrigwasserzeit nicht von selbst mittels des Entleerungskanals und einer in einem Brunnen angebrachten Ventilklappe in den Stromarm abfliessen kann, bedarf es eines kräftigen Pumpwerks zum Entleeren der Filter, wofür die Aufstellung zweier Centrifugalpumpen genügen wird. Der Reinwasserkanal führt alsdann das Wasser von den Filtern nach Rothenburgsort, derselbe ist schon zum Theil fertig und dient, wie oben gesagt, jetzt als Zuflusskanal. Die Erbauung der letzten

Digitized by Google

Strecke desselben, vom Rothenburgsorter Deich nach dem Pumpbrunnen ist bereits am 4. März 1887 als selbständige Ausführung mit einem Kostenaufwande von M. 480000 vom Senat bei der Bürgerschaft beantragt worden, und wird schon Anfang nächsten Jahres zur Vollendung kommen können. Gesammelt wird dies Wasser sodann in dem Reinwasserbassin auf Rothenburgsort, welches auf Blatt 11 dargestellt ist.

Als Bauzeit für die Gesammtanlage ist eine Zeit von 3 Jahren in Aussicht genommen, da 3 Sommerbauperioden ganz ausgenutzt werden müssen, um die Bauten in der richtigen Reihenfolge zur Ausführung zu bringen. Der Betrieb der Anlagen ist vermöge der bei dem Project in Aussicht genommenen Selbstthätigkeit fast aller Regulirungen ein äusserst einfacher. Das Schöpfwerk muss Tag und Nacht zu betreiben sein, ähnlich wie die Maschinenanlage zu Rothenburgsort. An Personal sind ausser einem Obermaschinisten, welcher zugleich Oberaufseher über das Schöpfwerk und die Ablagerungsbassins ist, 4 Maschinisten (3 für den regelmässigen Dienst und 1 in Reserve) sowie 20 Mann erforderlich. Der Betrieb der Filter würde an Personal 1 Aufseher und etwa 30 Mann erfordern, da alle 3 bis 4 Tage ein Filter gereinigt und in der Zwischenzeit die Sandwäsche betrieben werden muss.

Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf M. 120000, während die Baukosten, abzüglich des vorweg beantragten Reinwasserkanals auf Rothenburgsort, auf einen Betrag von M. 6725000 veranschlagt sind. Dies Project übersteigt demnach an Anlagekosten dasjenige der Herren Gill und Fölsch um ca. 1 Million Mark, was darauf in erster Linie zurückzuführen ist, dass der Consum, welchen die genannten Herren als den Durchschnitt angenommen haben, mit 136500 cbm pro Tag entschieden zu gering veranschlagt ist. Die Kosten für eine von der dritten Section der Baudeputation auf 180000 cbm pro Tag berechnete Anlage sind natürlich höher. Aus den bereits oben entwickelten Gründen ist es trotz der Mehrkosten unbedingt nothwendig, die Anlage in grösserem productionsfähigerem Umfange herzustellen. In der Bausumme ist die Herstellung des Uferwerkes der Kaltenhofe und an einem Theil der Billwärder Insel längs des alten Stromarmes mit im Ganzen M. 130000 einbegriffen.

Aus den bisherigen Auseinandersetzungen erhellt, dass die Ausführung des Projects der centralen Sandfiltration mit einem Kostenaufwande von M. 6725000 wird beschafft werden können. Rechnet man diese Summe und den am 11. Mai d. J. von der Bürgerschaft bewilligten Betrag von M. 480000 für die Fortsetzung des neuen Zuflusskanals auf Rothenburgsort bis an die Pumpbrunnen der Maschinenanlage daselbst zu dem Gesammtbelauf des auf die Stadtwasserkunst successiv verwendeten Anlagekapitals, welches Ende 1885 in runder Summe M. 12795000 betrug, hinzu, so erhöht sich das letztere auf 20 Millionen Mark. Ausserdem kommt die durch die Filteranlage veranlasste Steigerung der Betriebskosten mit jährlich M. 120000 in Betracht. Es wird also durch die Ausführung der Sandfiltration das Unternehmen der Wasserversorgung der Stadt und des sie umgebenden städtisch bebauten Gebiets auf öffentliche Kosten erheblich vertheuert und es wird deshalb nothwendig, an die Erwägung der Frage heranzutreten, in welcher Weise, ohne eine unbillige Mehrbelastung der Consumenten, die Ertragsfähigkeit der Stadtwasserkunstanlage gesteigert werden kann. Mit der Prüfung dieser Frage hat sich zunächst die Finanzdeputation beschäftigt und durch einen vom 6. Juli v. J. datirten Beschluss dem Senate ihre Ansicht dahin mitgetheilt, dass mit der überaus kostspieligen Anlage der Sandfiltration eine Erhöhung des Wassergeldes Hand in Hand gehen müsse, durch welche das aufzuwendende Kapital, wenn auch nur mässig, verzinst und die Zunahme in den Verwaltungskosten gedeckt werde. Des weiteren empfiehlt die Finanzdeputation, die kleinen Wohnungen, hinsichtlich deren die Bürgerschaft eine Ermässigung beantragt habe, zu der beabsichtigten Erhöhung des Wassergeldes nicht heranzuziehen, vielmehr die letztere auf Wohnungen, deren Jahresmiethe M. 240 übersteigt, zu beschränken, und dieselbe nach dem Maassstab eintreten zu lassen, dass für jede Räumlichkeit deren Wasserversorgung bisher mit einem Wassergeld von jährlich M. 2,40 bezahlt worden sei, in Zukunft jährlich M. 3,40 entrichtet werde. Da hiernach bereits im Jahre 1885 in denjenigen Wohnungen, deren Jahresmiethe M. 2,40 überstieg, den angestellten Ermittlungen zu Folge 483222 Räume vorhanden gewesen sind, und deren Zahl inzwischen noch weiter gestiegen sein wird, so ist, bei Einführung der vorgeschlagenen Erhöhung, eine Mehreinnahme zu erwarten, welche, wenn man die durch die Sandfiltration veranlasste Steigerung der Betriebskosten und die Kosten des Grunderwerbs in Betracht zieht, noch eine einigermaassen entsprechende Verzinsung des oben ziffermässig aufgeführten Kostenaufwandes übrig lässt. Dieser, in allen Punkten von der Section für die Stadtwasserkunst gebilligte Vorschlag hat auch im Senat Zustimmung gefunden, und wird von ihm bei der Bürgerschaft befürwortet. Es steht ihm freilich der Beschluss der Bürgerschaft vom 2. Juni 188[illegible] gegenüber, der eine umfassende Abänderung de[illegible]

Digitized by Google

§ 5 im Regulativ der Stadtwasserkunst und eine Verschiebung des Maassstabes für die successive Steigerung des zu entrichtenden Wassergeldes in der Weise empfahl, dass erst bei einer Jahresmiethe von M. 250 und darüber eine mässige Erhöhung, erst bei einer Jahresmiethe von M. 500 und darüber die höchste bisher bezahlte Beitragsziffer von M. 2,40 eintreten sollte. Allein es ist bereits in dem Berichte des bürgerschaftlichen Ausschusses anerkannt worden, dass durch die Tarifveränderung der Staatskasse ein Einnahme-Ausfall erwachsen werde, und wenn auch das Maass desselben nicht in Zahlen berechnet vorliegt, so kann doch mit Sicherheit angenommen werden, dass er ein nicht unbeträchtlicher sein würde. In einem Verzichte auf eine bisher der Staatskasse gesetzlich zugewiesene Einnahme vermag aber der Senat um so weniger in einem Augenblick sich zu verstehen, wo eine mehrere Millionen betragende Mehraufwendung zum Zweck der Durchführung einer seit langen Jahren geplanten Verbesserung des gelieferten Wassers in Frage steht und für deren Bereitstellung zunächst Sorge getragen werden muss. Dagegen ist der Senat allerdings der Meinung, dass es der Billigkeit entspricht, die im Uebrigen in Aussicht genommene Erhöhung der Wasserbeiträge nicht auf die Wohnungen zu geringerer Jahresmiethe zu erstrecken. Diesem Princip ist in dem Entwurfe einer neuen Fassung des Regulativs für Wasserversorgung, welchen der Senat der Bürgerschaft mittheilt, in weitgehendem Maasse Rechnung getragen.

Die Frage, in welcher Weise die Staatskasse die genügende Sicherheit dafür erlangt, dass die für die Sandfiltration aufzuwendenden Kosten in angemessener Weise verzinst werden, ist ersichtlich von principieller Wichtigkeit, und der Antrag auf Ausführung der Sandfiltration wird deshalb im Zusammenhange mit dem Antrage auf Abänderung des § 5 des Regulativs der Wasserkunst an die Bürgerschaft gerichtet, in der Modalität, dass in Zukunft der Jahresbeitrag an Wassergeld für Wohnungen, deren Jahresmiethe M. 240 übersteigt, auf M. 3,40 für jede Lokalität festgestellt werde.

Der Senat hält es ferner für geboten, bei der jetzt sich darbietenden Veranlassung auf eine Frage wieder zurückzukommen, die in früheren Jahren zu Meinungsverschiedenheiten zwischen den beiden Factoren der Gesetzgebung geführt hat, ohne bisher definitiv entschieden zu sein. Es wird hierbei an die im Juni 1871 bei der Bürgerschaft beantragte Reorganisation der Verwaltung der Stadtwasserkunst erinnert und auf die günstigen Ergebnisse der seinerzeit in provisorischer Weise eingeführten Controle hingewiesen und beantragt, dass die zur Wiedereinführung der Controle nöthigen Mittel bewilligt werden. Ferner hat die Section für die Stadtwasserkunst durch Beschluss vom 29. Januar 1887 darauf angetragen, dass ihr unter entsprechender Abänderung des Regulativs für Wasserversorgung, die Berechtigung ertheilt werde, in Häusern bzw. Grundstücken, und zwar auf jedesmaligen speciellen Beschluss der Section, Wassermesser aufzustellen und zu controliren. Der Senat hält diese mit einander in Zusammenhang stehenden, beiden Anträge für zweckmässig. Nach Ansicht des Senats lässt sich die Möglichkeit nicht verkennen, dass im Laufe der Zeit durch fortgesetzte Aufstellung von Wassermessern in einzelnen Häusern bzw. Grundstücken der unnöthige und unvergütete Mehrverbrauch des Wassers, wenn nicht ganz beseitigt, so doch erheblich eingeschränkt werden wird. In Betreff der Berechnung des Mehrverbrauches, welche in vierteljährlichen Terminen vorgenommen werden soll, wird in dem § 6 des vorgelegten revidirten Regulativs ein Werthbetrag von 10 Pf. für das Cubikmeter gelieferten Wassers als Einheitssatz angenommen, in derselben Weise, wie dies im § 7 mit Bezug auf den Jahresbeitrag für Fabrikanlagen etc. geschieht. Zur Erläuterung ist hierzu das Nachstehende zu bemerken. Im § 5 des provisorischen Regulativs von 1884 war für eine aus zwölf Lokalitäten bestehende mittlere Wohnung ein täglich zu lieferndes Wasserquantum von 30 cbf, und eine jährlich zu entrichtende Geldzahlung von 24 Courantmark festgesetzt. Uebersetzt man dieses Maass und diese Zahl in die jetzt geltende Maassberechnung und Währung, so ergibt sich folgendes Resultat: 30 cbf Hamburger sind gleich 0,706 025 cbm. Wird dieses Maass täglich geliefert, so ist der jährliche Betrag 257 699 cbm, wofür 24 Courantmark oder M. 28,80 zu entrichten sind. Darnach stellt sich der Preis für 1 cbm Wasser auf 11,18 Pf. Dagegen wird im § 6 des Regulativs von 1844 der Jahresbeitrag für Fabrikanlagen etwas anders berechnet, indem für ein täglich geliefertes Quantum von 1 Oxhoft jährlich 7 Courantmark vergütet werden sollen. Es stellt sich hiernach der Preis für 1 cbm Wasser auf 9,78 Pf. Der Durchschnitt zwischen dem Resultate beider Berechnungen würde nahezu 10,5 Pf. ergeben, es empfiehlt sich aber schon wegen der damit verbundenen Erleichterung in den Berechnungen, den von der Section für die Stadtwasserkunst vorgeschlagenen Werthansatz von 10 Pf. in allen Fällen, in denen es sich um eine Vergütung für das von der Stadtwasserkunst gelieferte Wasser handelt, als feststehende Norm anzunehmen. Es ist noch zu erwähnen, dass in der überwiegenden Mehrzahl der mit einem Wasserwerk versehenen deutschen Städte für das nach Wassermessern gelieferte Wasser ein wesent-

Digitized by Google

lich höherer Preis entrichtet wird. Nach Erörterung dieser wesentlichen Abänderungsvorschläge, welche der Senat in der mitgetheilten Anlage der Bürgerschaft zur Aufnahme in das Regulativ der Stadtwasserkunst empfiehlt, werden noch einige Aenderungen von geringerer Erheblichkeit, zum Theil redactioneller Natur, besprochen.

Hohenstein in Sachsen. (Neue Gasanstalt und Wasserleitung.) Am 1. October wurde die von der Stadt erbaute und betriebene neue Gasanstalt in Betrieb gesetzt. Ausserdem sieht man der baldigen Vollendung der gleichzeitig in Angriff genommenen Wasserleitung entgegen. Zur Deckung der durch diese Bauten entstehenden Kosten ist die mit Regierungsgenehmigung von der Stadt contrahirte 3½proc. Anleihe in Höhe von M. 200000 zur Verwendung gekommen.

Köln. (Wasserversorgung.) Seinerzeit hat die Mehrheit der Stadtverordnetenversammlung auf Antrag der städtischen Verwaltung beschlossen, den Preis für das Wasser aus der städtischen Leitung zu erhöhen; mit dem Beginne des Etatsjahres wurde der erhöhte Preis bereits eingezogen. Der kgl. Regierung ging indes eine von einer grossen Zahl Kölner Bürgern unterzeichnete Eingabe zu, in welcher gegen die Erhöhung des Wassertarifes protestirt wurde. Wie wir erfahren, soll auf diese Eingabe von der kgl. Regierung der Bescheid ertheilt worden sein, dass für die zwangsweise an die Wasserleitung angeschlossenen Häuser der alte Tarif maassgebend bleibe, und dass hierüber, sowie über die Rückzahlung der zuviel gezahlten Beträge dem Oberbürgermeisteramte Anweisung gegeben worden sei. Ueber den Tarif, betreffend das Wasser zu gewerblichen Zwecken, schweben noch Verhandlungen.

Krems. (Wasserleitung.) Die Gemeindevertretung in Krems hat beschlossen, Verbesserungen und Erweiterungen ihrer bestehenden Wasserleitung, sowie die Anlegung eines zweiten Wasserreservoirs vorzunehmen. Gleichzeitig wurde beschlossen, an die Wiener Gemeindeverwaltung das Ansuchen zu stellen, einen städtischen Ingenieur zur Begutachtung des diesbezüglichen Projects delegiren zu wollen. Der städtische Oberingenieur Jahn wurde mit diesem Commissarium betraut.

Leipzig. (Ausstellung von Gasapparaten.) Die bisher in einem Gebäude der Ritterstrasse No. 6 provisorisch untergebrachte Ausstellung von Gasapparaten ist nun Mitte October in das permanente Ausstellungslokal am Nicolaikirchhof transferirt und ist täglich dem Besuch geöffnet von 9 bis 12 und 2 bis 5 Uhr. Die Ausstellung steht unter Leitung eines Beamten der Gasanstalt, welcher allen Besuchern die nöthigen Anweisungen und Auskünfte über den Gebrauch der in grosser Auswahl vorhandenen Gasapparate aller Art: Gasofen, Kochherde, Druck- und Consumregulatoren, Gasbrenner und auch Cokeöfen etc. ertheilt. Durch die Ausstellung soll nicht eine Concurrenz für die Gewerbetreibenden, welche sich mit dem Vertrieb und der Herstellung solcher Apparate befassen, geschaffen werden, man beabsichtigt vielmehr denselben Gelegenheit zu geben, die besten und neuesten Apparate kennen zu lernen und denselben weitere Absatzgebiete zu verschaffen.

München. (Wasser für Motoren.) Auf Veranlassung des Magistrats wurden Erhebungen angestellt über die an anderen Orten gemachten Erfahrungen bei Abgabe von Wasser zum Betriebe von Wassermotoren Zur näheren Information hat der Oberingenieur des städtischen Wasserversorgungswesens, Herr Dietrich, eine Studienreise gemacht, deren Ergebnisse in einer Beilage der Münchener Gemeindezeitung etwa wie folgt zusammengefasst wird: In keiner der besuchten Städte ist die Frage vollkommen befriedigend gelöst, vielmehr sind Behörden wie Fabrikanten gezwungen, Verbesserungen der Motoren wie der Messvorrichtungen etc. anzustreben. Nur in Genf, wo örtliche Verhältnisse dafür bestimmend sein möchten trachtet man, die Wasserabgabe für Motoren einer ausgedehnteren Entwicklung entgegenzuführen. In allen übrigen Städten ist Auflassung der Wassermotoren wegen der schwierigen Beschaffung des Triebwassers, der schwierigen Controle, den vielen Unzukömmlichkeiten und Lästigkeiten, welche den Wassermotoren ausserdem vermöge ihres ungleichmässigen, schwer regulirbaren, bei gewissen Systemen mit allmählich sich steigernden Stössen, allmählicher Minderung des Effectes etc. verbundenen Betriebes, dem damit verbundenen unangenehmen Geräusche, den verhältnissmässig, auch bei Reduction des Wasserpreises, hohen Betriebskosten dem grossen Wasserverbrauch etc. anhängen, beabsichtigt.

Der grosse Wasserverbrauch wird insbesondere bei hydrostatischen Drücken unter 10 bis 15 Atmosphären fühlbar.

Die nöthige Betriebswassermenge ist in vielen Fällen nicht oder nur zeitweise vorhanden, andererseits muss sie durch grossartige Maschinenanlagen beschafft werden

Nachdem zur Zeit keine zuversichtlich zufriedenstellenden Einrichtungen in anderen Städten bestehen, scheint auch für München die allgemeine Einführung der hydraulischen Motoren nicht thunlich, bis günstigere Resultate zur Kenntniss gelangen und Anwendung solcher nur in ganz besonderen unabwendbaren Ausnahmefällen zulässig, wobei dann vielleicht Anhaltspunkte für eventuell weitere Ausdehnung gewonnen werden könnten.

Digitized by Google

München. (Wasserwerke und Gewerbesteuer.) Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob eine Gemeindewasserleitung speciell in Bayern zur Gewerbesteuer beigezogen werden kann, wenn dieselbe mit den Wasserzinsen nicht einmal die Interessen des Anlagekapitals und die Betriebskosten vollständig decken kann, sondern hierzu noch Zuschüsse der Gemeindekasse nothwendig sind. Auf eine in dieser Richtung von uns an maassgebender Stelle eingezogene Erkundigung wurde der Bescheid ertheilt, dass die Stadt München, als Besitzerin der Wasserversorgung nicht zur Gewerbesteuer herangezogen wird. Die gleiche Behandlung dürfte wohl bei den gemeindlichen Wasserversorgungsanstalten, wenigstens in Bayern, überhaupt die Regel bilden, da diese Unternehmungen nicht als Gewerbebetriebe, sondern als gemeinnützige Anstalten anzusehen sind, weil dieselben in der Mehrzahl nicht zum Zweck der Erzielung eines Gewinnes für die Gemeindekasse, sondern zum Zweck der Verbesserung der sanitären Verhältnisse gegründet sind. Ueberdies legt Artikel 38 der rechtsrheinischen (Art. 24 der pfälzischen) Gemeindeordnung den Gemeinden die Verpflichtung zur Unterhaltung der öffentlichen Brunnen und Wasserleitungen auf. Allgemeine Vorschriften für die steuerliche Behandlung der Wasserversorgungsanlagen scheinen nicht zu bestehen.

Neustädtel in Sachsen. (Wasserleitung.) Die hiesige Stadt soll eine neue Wasserleitung erhalten, welche reichliches und sehr gutes Trinkwasser ungefähr 5 km von Lindenauer Fluren zuführt. Die Quellen, welche in den Zeiten des grössten Wassermangels noch ein tägliches Quantum von über 70 cbm ergaben, sind ein Geschenk des Herrn Stadtrathes von Tebra-Lindenau, welcher dieselben aus eigenen Mitteln erwarb und an die Stadt abtrat. Mit der Ausführung der neuen Wasserleitung ist Mitte September begonnen worden und soll dieselbe noch vor dem Winter vollendet werden. Die Leitung wird gebaut durch die Königin-Marienhütte zu Cainsdorf unter Oberaufsicht des Herrn Ingenieur Kramer.

Nürnberg. (Kirchenheizung und Beleuchtung.) Wie wir erfahren, soll die Kirche von St. Jakob mit elektrischer Beleuchtung versehen werden, und zwar sind drei Bogenlampen in Aussicht genommen. Die Einrichtung wird die Firma Schuckert besorgen; gleichzeitig soll die Kirche mit Gasöfen heizbar gemacht werden.

Oberursel. (Gasgesellschaft.) Das mit M. 85174 Actienkapital arbeitende Unternehmen erzielte in 1886/87 einen Reingewinn von M. 4000.

Osnabrück. (Heizen und Kochen mit Gas.) Unter den Städten, welche durch entgegenkommende Maassnahmen die Einführung der Gas Heiz- und Kochapparate besonders zu fördern und den immer noch starken Widerstand der Consumenten zu brechen suchen, ist besonders Osnabrück zu nennen. Nachdem bereits im Jahre 1885 der Beschluss gefasst war, Gasleitungen für Koch- und Heizapparate in den Häusern zu Selbstkostenpreisen auszuführen und directe Leitungen nach vermietheten Etagen anzulegen, wurde im abgelaufenen Jahre 1886/87 beschlossen, dass ausser den Gasleitungen zu den Häusern auch directe Gasleitungen für Gas-Kochzwecke nach vermietheten Etagen unabhängig von der Gasuhr des Hausbesitzers und zwar bis zur Gasuhr des Etagenbewohners bei geeigneten Verhältnissen ganz oder theilweise auf Kosten des Gaswerkes ausgeführt werden sollen. Ferner, dass bei jedem Kochapparate eine Gasflamme zur Beleuchtung desselben angebracht und durch die Kochgasuhr (also zum Kochgaspreise) gespeist werden darf und schliesslich, dass innerhalb gewisser Grenzen die Vermiethung von Kochherden, sowie anderen grösseren Kochapparaten stattfinden solle, wobei Miether verpflichtet ist, für mindestens sechs Monate die Miethe zu zahlen, während ihm bei einem etwaigen Ankauf der Miethobjecte innerhalb zwölf Monaten die gezahlte Miethe als Abzahlung angerechnet wird.

Ueber die Wirkung dieser Maassregeln, soweit sie sich bis jetzt beurtheilen lassen, sind uns von geschätzter Hand noch die nachstehenden Bemerkungen zugegangen:

Paris ist uns ein Vorbild zu den directen Gasleitungen nach vermietheten Etagen gewesen und die Einführung dieser Leitungen dahier, zunächst für Kochzwecke, ist von einem überraschenden Erfolge begleitet gewesen. Am 1. April d. J. waren 115 Separatuhren für Koch- und Heizzwecke aufgestellt, heute (am 1. September d. J.) ist die Zahl auf 266 gestiegen, eine Zunahme von 151 Uhren innerhalb fünf Monaten, wobei natürlich die Etagen nicht das ganze Contingent, aber das überwiegende stellen. Nur wenige Leitungen wurden ausserhalb des Hauses gelegt, d. i. an der Aussenmauer, fast alle konnten innerhalb des Hauses hinaufgeführt werden. Die Hausbesitzer haben wegen solchen Leitungen Revers nach folgendem Schema zu vollziehen:

»Ich, der unterzeichnete N. N., Besitzer des Hauses x an der y-Strasse, erkenne an, dass die mit meiner Bewilligung vom städtischen Gaswerke auf seine Kosten nach der von mir an N. N. vermietheten Etage gelegte Gasleitung Eigenthum des Gaswerks ist, ebenso wie die dazu aufgestellte Gasuhr, dass ich daher nicht befugt bin, ohne Genehmigung des Gaswerks die Leitung fortzunehmen, oder anderweitig darüber zu verfügen, während das Gaswerk befugt sein soll, die Leitung

Digitized by Google

auf seine Kosten wieder fortzunehmen, falls spätere Miether der Etage die Leitung nicht benutzen wollen. Osnabrück, etc.«

Die Einführung von grossen englischen und deutschen Kochherden ist der hohen Anschaffungskosten wegen noch nicht gelungen. Auch der Dessauer Kochherd mit Cokefeuerungsanlage zur Erwärmung der Küche im Winter hat eine Anerkennung im Publikum nicht gefunden und ich bezweifle dasselbe mit den Düsseldorfer Herden, eingerichtet für Kohlen- und Gasheizung, erstere für den Winter, letztere für den Sommer. Mein Ziel geht dahin, das Publikum zu veranlassen, im Winter die Küchen durch kleine Oefen mit billigen Kohlen zu erwärmen und statt der Kohlen-Kochherde Gas-Kochherde, bzw. Gaskocher, zu verwenden, indem das auf einige Stunden des Tages beschränkte Kochen mit Gas, selbst unter Zurechnung der Kosten für die Erwärmung der Küche durch einen kleinen Ofen, billiger sein dürfte, als das Heizen einer Kohlen-Kochmaschine von morgens bis abends mit guten theuren Kohlensorten.

Die grösste, nahezu ausschliessliche Verwendung haben die Dreiloch-Herdplatten von Wobbe und Anderen (weit billiger als die hot plates in England) gefunden, indem auf denselben im Kunzeschen Schnellbrater das schmackhafteste Roastbeef, Hammelbraten, Geflügel aller Art herzustellen sind. Bei den geringen Anschaffungskosten haben Vermiethungen sehr wenige stattgefunden, sondern fast nur Ankäufe gegen baar. Im Juli d. J. betrug der Consum von Leuchtgas 17245 cbm, von Heizgas 10244 cbm; im August 1886 Heizgas 5165 cbm, im August 1887 Heizgas 11981 cbm.

Sangerhausen. (Wasserleitung.) Da die seit längerer Zeit bestehende Wasserleitung den Bedürfnissen der rasch gewachsenen, jetzt 10000 Einwohner zählenden Stadt nicht mehr entspricht, so haben die städtischen Behörden die Erbauung einer neuen Wasserleitung ins Auge gefasst. Die Quellen des Kunstteiches (etwa 6 km nördlich von der Stadt), welche ein gutes Wasser liefern, sollen für die neue Leitung benutzt werden. Herr Ingenieur Pfeffer aus Halle wird beauftragt, über die anzulegende Leitung Untersuchungen anzustellen. Die Vorarbeiten werden ca. M. 1000 Kosten verursachen. Zur Ausführung der beabsichtigten Wasserleitung würden etwa M. 120000 erforderlich sein.

Sinzig. (Wasserleitung.) Ende October ist in der Sitzung der Stadtverordneten die Herstellung einer Wasserleitung zur Berathung gekommen und wurde die Ausführung beschlossen. Das Wasser soll vermittelst Pumpwerk aus einem Brunnen an der Ahr entnommen und der Stadt zugeführt werden.

Soest. (Gasgesellschaft.) Die Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung vertheilt vom Reingewinn des Jahres 1886/87 pro Actie M. 51 = 17% Dividende. Im letzten Rechnungsjahre wurde ein zweiter Gasometer gebaut; die vielfache Einführung der neuen Petroleumlampen hat auf den Gasverbrauch nachtheilig eingewirkt. Gemäss § 5 des Statuts werden jährlich 20 Actien zu Gunsten der Stadt ausgelost, die auch in einigen Jahren schon in den Alleinbesitz des Gaswerkes gelangen wird.

Temesvár. (Elektrische Beleuchtung.) Die hiesige Beleuchtungsanlage ist vor Kurzem von der »International Electric Company limited« in das Eigenthum der englisch-amerikanischen Beleuchtungsgesellschaft »Anglo-American Brush Electric Light Comp. lim. übergegangen. Die Gesellschaft wird die Beleuchtung der Stadt mit einem Betriebskapital von fl. 150000 fortsetzen.

Wien. (Wiener Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung.) Der Statthalter von Niederösterreich hat dem Consortium der Wiener Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung unterm 20. October 1887 die Concession ertheilt.

Marktbericht.

London, 31. October. Der Markt war während der letzten Octoberwoche still und die Preise sind etwas gefallen. Der Preis kann für Beckton-Waare zu 11 £ 7 sh. 6 d. gesetzt werden. Auch in Hull und an anderen Plätzen werden zur Zeit nur wenig Geschäfte gemacht.

Die letzten Notirungen aus Hamburg nennen den Preis October-Januar zu M. 11,75 pro 50 kg. Basis 24½ %.

Berichtigung.

In den Bemerkungen des Herrn S. Elster, betreffend das Dibdin'sche Winkelphotometer, soll es Seite 980 Zeile 20 von oben heissen statt »19 Zoll« »10 Zoll« Entfernung.

Digitized by Google

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 33. 1887.

Inhalt.

Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern. (Schluss.) S. 1061.
Bericht über die II. Versammlung des Vereins.
Taschen-Wassermesser. Von Lamb in Würzburg S. 1067.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 1068.
E. Wasser als Krankheitsursache.
Literatur. S. 1081.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 1084.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patentversagungen. — Patenterlöschungen. — Ablauf von Patenten.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 1086.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 1087
Berlin. Transportvorschriften.
Dortmund. Wasserwerk.
Düsseldorf. Wasserwerk.
Halberstadt. Gasanstalt.
Hamburg. Zur Geschichte der Stadtwasserkunst.
Lüneburg. Gasanstalt.
Moskau. Wasserversorgung.
Peine. Gasanstalt.
Rüdesheim. Gasanstalt.
Wien. Elektrische Beleuchtung der Hofoper.
Marktbericht. S. 1092.

Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

Bericht über die II. Versammlung des Vereins in München am 25. April 1887.

(Schluss.)

Nachdem Herr Horn noch über seine Versuche mit dem Dampfzuführungsregulator für Dampfstrahlexhaustoren referirt, ergreift Herr Ries (München) das Wort zu folgenden Mittheilungen über die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase durch Superphosphat.

Für manchen der anwesenden Herren sind vielleicht einige Mittheilungen über die auf unseren Anstalten eingeführte Superphosphatreinigung nach Bolton und Wanklyn von Interesse. Herr Dr. Bunte hat im Jahre 1882 im Vereinsjournale die Versuche ausführlich behandelt, welche auf unserer Gasanstalt behufs Gewinnung des Ammoniaks aus dem Leuchtgase durch Superphosphat ausgeführt wurden. Das Resultat derselben war so günstig, dass zunächst auf der alten Fabrik ein bisher für Eisenreinigung dienendes, kleineres Reinigersystem von 48 qm Gesammtgrundfläche zur Superphosphatreinigung verwendet und dass bei dem Bau der neuen Fabrik eine eigene Superphosphatreinigung mit vier Apparaten von je 40,5 qm Grundfläche vorgesehen wurde. Auf der alten Fabrik erwiesen sich jedoch während des Winterbetriebes die Apparate zu klein und es wurden deshalb vor zwei Jahren zwei grössere Reiniger von je 40,5 qm Grundfläche in einem eigenen Gebäude neu aufgestellt. Diese Anlagen haben sich trotz der seit lange bestehenden niederen Preise der Ammoniakproducte bestens bewährt und gut rentirt.

Wir entfernen durch sie die letzten Spuren Ammoniak aus dem Gase, bringen somit ein vollständig ammoniakfreies Gas zum Verkaufe, andererseits aber gewinnen wir alles an das Gas gebundene Ammoniak unter Wegfall jeder Scrubberberieselung auf die einfache und bequem zu handhabende Art der trockenen Reinigung. Zur Beseitigung des Theeres aus dem Gase ist vor der Superphosphatreinigung resp. hinter den Exhaustoren ein Pelouze-Condensator aufgestellt, der so vorzüglich functionirt, dass sich in den untersten Lagen der Reinigerkasten auch nie eine Spur von Theer zeigte. Die von früher her noch bestehen-

Digitized by Google

den Scrubber sind vollständig entleert und werden sozusagen nur als Windkessel zur Ausgleichung der Exhaustorstösse benutzt.

Das aus der Condensation in die Superphosphatreinigung gelangende Gas führt ungefähr 30% des bei der Destillation der Steinkohle erzeugten Ammoniaks mit sich und ist zur Aufnahme dieser Ammoniakmengen aus 20000 cbm Gas ca. 1 cbm Superphosphat mit 18 bis 19% löslicher Phosphorsäure nothwendig. Das Superphosphat, das, um es möglichst vollständig auszunutzen, durchschnittlich zweimal in den Apparaten zur Verwendung kommt, enthält im angereicherten Zustande ca. 7 bis 8% Stickstoff. Ist dieser Gehalt an Stickstoff erreicht, so wird derselbe unter Berechnung des Stickstoffwerthes wieder an die chemische Fabrik versendet, von welcher das Superphosphat bezogen wurde.

Herr Haymann (Nürnberg) hat die Superphosphatreinigung, respective Bereicherung des Phosphats mit Ammoniak ebenfalls mit Erfolg seit mehreren Jahren eingeführt; er berichtet, dass sich das Superphosphat in den kleinen Reinigungskästen, wie sie ihm hierfür zu Gebote ständen, zeitweise zusammenballt und Drucksteigerung verursache. Er richtet die Frage an Herrn Ries, ob dieser Umstand bei den grossen Kästen der Münchener Gasfabrik auch beobachtet würde. Herr Ries beantwortet diese Frage dahin, dass ein Zusammenballen des Superphosphats auf der Münchener Anstalt im Sommer zwar nicht vorkomme; im Winter müsse jedoch auch ein Theil der Masse umgeschaufelt und zerkleinert werden. Herr Haymann gibt an, dass bei ihm zur Bereicherung von 10000 kg Superphosphat ein Durchgang von ungefähr 400000 cbm Rohgas nothwendig gewesen ist. Herr Ries constatirte auf der Münchener Gasanstalt ein Gasquantum von 350000 cbm.

Herr Hollweck (München) berichtet, dass er das Superphosphat zweimal dem Gase aussetze, wodurch er eine Erhöhung des Stickstoffgehaltes bis auf 7,8%, gegen 6,6 bis 6,8% bei der ersten Exponirung erziele. Es sei auch schon ein Gehalt von 8,8% N erreicht worden. Die hierfür bestimmten Reiniger hätten früher Zwischenwände enthalten, welche aber wegen der dadurch verursachten grösseren Geschwindigkeit des Gases entfernt werden mussten. Der durch Verkauf des ammoniakalischen Productes erzielte Gewinn decke die Gesammtkosten der trockenen Reinigung.

Herr Dr. Bunte bemerkt hierauf, dass die Frage aufgetaucht sei, ob es sich nicht rentiren würde, direct phosphorsaures Ammoniak zu fabriciren. Herr Director Raupp[1]) in Heilbronn hätte ein solches Fabrikat analysiren lassen, wobei 9 bis 10% Stickstoff gefunden seien. Es sei jedoch die Herstellung dieses Salzes zu umständlich, als dass an eine Verarbeitung des Gaswassers auf dieses Product zu denken sei. Das in dem Superphosphatammoniak enthaltene, aus dem Gas aufgenommene Rhodan sei für Düngzwecke nicht schädlich. Nach den in München gemachten Erfahrungen könne er die Superphosphatbereicherung sehr empfehlen.

Herr Jansen (Augsburg) stellt die Frage, wie sich die Einführung dieser Methode für kleinere Gasanstalten rentiren würde, er glaube, dass man dabei doch sehr von den chemischen Fabriken abhängig würde, die das Rohmaterial liefern, und leicht in Verlegenheit kommen könnte. Herr Dr. Bunte erwidert, dass die chemische Fabrik das Superphosphat anliefere und das mit Ammoniak beladene Product zurücknehme.

Herr Diehl (München) bezweifelt, dass die Anreicherung des Superphosphats in kleinen Gasanstalten sich rentire, da es sich dabei um zu geringe Ammoniakmengen handelt, wie ja schon daraus hervorgeht, dass für einen Waggon Masse 350000 bis 400000 cbm Gasproduction erforderlich sei. Eine kleine Anstalt würde also länger als ein Jahr dazu brauchen.

Auf eine Anfrage über die Verwendung des Ammoniakphosphats macht Herr Dr. Bunte einige Mittheilungen und erklärt sich bereit, auf schriftliche Anfragen gerne weitere Auskunft zu ertheilen.

[1]) D. Journ. 1887 S. 389.

Digitized by Google

Herr Dr. Bunte regt alsdann auch die directe Verwendung des Ammoniakwassers für Düngzwecke an; dasselbe müsste vorher mit reinem Wasser je nach der Stärke mindestens mit der fünf- bis zehnfachen Menge Wasser oder Jauche verdünnt werden, da es in concentrirtem Zustande geradezu schädlich wirken könne.

Herr Baumgärtel (Hof) macht anschliessend hieran die Mittheilung, dass im sächsischen Voigtlande alles Ammoniakwasser zu Düngzwecken verkauft wird. Herr Horn (Regensburg) berichtet, dass das Ammoniakwasser seiner Fabrik sämmtlich an Oekonomen gratis abgegeben würde. Dieselben benutzen es als Zusatz für Composthaufen, welche Verwendung er für die richtigste halte. Herr Dr. Bunte macht alsdann darauf aufmerksam, dass man nicht versäumen sollte, genau festzustellen, wie das Ammoniakwasser am besten direct verwendet werden könne, denn eine unrichtige Anwendung könnte auf Jahre hinaus schaden.

Der Herr Vorsitzende lenkt nun die Besprechung auf die Verarbeitung des Ammoniakwassers und der ausgebrauchten Reinigungsmasse auf Cyan- und Rhodanpräparate. Er erwähnte eines Circulars des Herrn Dr. Hirzel (Leipzig), welcher einen Apparat construirt haben soll, der eine leichtere Herstellung von Cyan und Rhodan aus gebrauchter Reinigungsmasse bewirkt. Herr Dr. Bunte bemerkt, dass die Verarbeitung der Reinigungsmasse auf kleinen Gasanstalten meist nicht rentabel sei; es sei im Allgemeinen noch besser, diese Verarbeitung den chemischen Fabriken zu überlassen. Im Ammoniakwasser seien 15 bis 20 % des Gesammtammoniaks an Rhodan gebunden. Um letzteres zu gewinnen, werde meist das abgetriebene Ammoniakwasser verwendet, in welchem das Rhodan als Rhodancalcium enthalten sei. Das Rhodan werde als Kupfersalz gefällt und daraus die anderen Salze, welche in der Färberei verwendet werden, z. B. Rhodanaluminium, hergestellt.

In der ausgenutzten Reinigungsmasse sei Rhodanammonium enthalten, aber mit anderen Ammoniaksalzen gemengt, z. B. Ferrocyan-Ammonium. Die Trennung dieser Salze sei nicht ganz leicht, und wenn man hierbei nur mit einfachen Verfahren und geringen Mengen arbeite, so würde eine schlechte Ausbeute erhalten werden. Rhodansalze seien zur Zeit für Färbereizwecke noch sehr begehrt.

Herr Jansen (Augsburg) theilt mit, dass auch Herr Apotheker Wolfrum in Augsburg sich ein Verfahren auf Rhodangewinnung habe patentiren lassen; er stellt sodann die Frage, was für Erfahrungen mit der Lux'schen Reinigungsmasse gemacht seien.

Herr Sand (Augsburg) kann zwar eine sehr intensive Wirkung dieser Masse bestätigen, sie sei aber von sehr geringer Dauer. Z. B. sei ein Reiniger von 8 qm Hordenfläche mit neuer Masse belegt für ca. 25 000 cbm erforderlich. Nach zwei Monaten schon sei aber diese Reinigungsfähigkeit bis unter die Hälfte zurückgegangen. Die Masse müsse durch Sägemehlzusatz häufig aufgelockert werden. Für Fabriken, welche auf diese Masse niedere Frachtkosten haben, sei dieselbe wohl zu empfehlen, am Rhein sei sie ausschliesslich im Gebrauche. Herr Hollweck (München) macht darauf die Bemerkung, dass die Wirkung der Lux-Masse doch wohl sehr von der Geschwindigkeit des durchgehenden Gases abhängig sei, worauf Herr Sand erwidert, dass sein Versuchsergebniss bei ungefähr 5 mm Secundengeschwindigkeit des Gases durch den Reiniger gefunden sei.

Herr Fexer (Bamberg) bestätigt, dass es nöthig sei, der Lux-Masse grossen Sägemehlzusatz zu geben, um Druckerhöhungen zu vermeiden. Es sei auch bei ihm vorgekommen, dass die Masse nach Abstellen des Reinigers kurze Zeit darauf in Brand gerathen sei, und dass man sich beim Ausbringen der Masse immer sehr beeilen müsse. Herr Haymann (Nürnberg) verwendet als Auflockerungsmaterial Cokegruss und hat gute Erfahrungen damit gemacht.

Herr Jansen (Augsburg) berichtet, dass er jetzt nur mit Quellocker von Mattoni, Franzensbad, ohne Zusatz arbeite. Herr Diehl (München) lässt die sog. Deicke'sche Masse auch ohne jeden Zusatz einbringen.

Digitized by Google

Herr Baumgärtel (Hof) spricht sich über die Anwendbarkeit des Quellockers sehr lobend aus, aber die Dauer sei bei dieser Masse doch auch sehr gering. Zwei Waggonladungen Mattoni'scher Masse seien in Hof bei einem Durchgang von 700000 cbm vollständig ausgenutzt. Er verwende seit einiger Zeit die Habermann'sche Masse, deren Reinigungsfähigkeit die doppelte des Quellockers wäre. Sie würde absolut trocken verladen und sei als alte Masse später zur Verarbeitung viel besser zu verwerthen.

Der Herr Vorsitzende bemerkt hierzu, dass der günstigste Ankauf von Reinigungsmasse ein Rechenexempel mit gar vielen Factoren sei. Zu letzteren gehören: die geographische Lage des Ortes, der Eisengehalt der Masse und der Ertrag bei späterer Verwerthung derselben.

Herr Dr. Bunte constatirt, dass von verschiedenen Seiten Klage geführt worden sei über die wechselnde Beschaffenheit, namentlich den geringen Gehalt der Reinigungsmassen an Eisenoxyd. Nach einer ihm vorliegenden Untersuchung habe eine kürzlich gelieferte künstliche Reinigungsmasse nur etwa die Hälfte des Eisenoxydgehaltes gegenüber früheren Lieferungen. Bei dem verhältnissmässig hohen Preise der Massen und der Wichtigkeit einer guten Reinigung sei es sehr wünschenswerth, die Eisenmassen zu controliren. Es sei zwar der Eisenoxydgehalt kein directer Maassstab für die Güte einer Reinigungsmasse im Vergleich mit einer anderen, da es auch auf die Form ankomme, in welcher das Eisenoxyd vorhanden sei und ob ein grösserer oder geringerer Theil des Eisengehaltes für die Reinigung wirkungslos sei; aber bei einer und derselben Masse könne die chemische Analyse das Werthverhältniss unzweifelhaft feststellen. Er schlägt vor, dass die Gasanstalten die Lieferanten von Reinigungsmasse zur Angabe des Eisenoxydgehaltes ihrer Masse veranlassen und die Lieferungen von Zeit zu Zeit durch Analyse controliren sollten.

Herr Baumgärtel (Hof) erwähnt, dass der sächsisch-thüringische Verein von Gasfachmännern in ähnlicher Weise vorgegangen sei.

Hierauf nimmt Herr Haymann (Nürnberg) das Wort zu einer Mittheilung über Ausführung eines inneren Bleibelages an einem undicht gewordenen Gasbehälterbassin auf der Gasanstalt in Nürnberg.

Die Kosten hierfür setzen sich zusammen wie folgt:

Für Heben und Steifen der Gasbehälterglocke	M.	702,95
» Auspumpen des Wassers	»	706,56
» Reparatur des Mauerwerks	»	909,62
» Kosten der Bleiplatten und Zusammenlöthen derselben	»	8191,98
» diverse Arbeiten — Dampfleitung etc.	»	215,21
	Summa M.	10726,32

Die Kosten pro Quadratmeter Bleibelag betragen demnach M. 15,14.

Herr Sand (Augsburg) bittet Herrn Haymann, die Art und Weise bekannt zu geben, wie die Verbindung der Seitenplatten mit den Bodenplatten erfolgt sei, welche hierauf Herr Haymann in Skizze erläutert.

Ueber »Gasregulatoren« spricht Herr Baumgärtel (Hof). In einer Baumwollenspinnerei in Hof sind in sämmtlichen Etagen Elster'sche Regulatoren mit Quecksilberfüllung eingeschaltet; diese gaben selbst bei ganz geringer Glockenbelastung zu viel Druck; gleichzeitig wurde beim Oeffnen und Schliessen der Saalthüren, die ins Treppenhaus mündeten, ein starkes Zucken der Treppenhausflammen beobachtet. Die Spinnsäle sind durch einen Verbindungsgang, der ganz aus Eisenblech hergestellt ist, mit dem Batteurhause in Verbindung, in diesem befinden sich zum Betriebe der Batteure viele Ventilatoren, die ihre Luft aus den Spinnsälen holen; hierdurch wird ein Minussaugen von ca. 5 mm Wassersäule verursacht, was Herr Baumgärtel mit einem durch die Thüre gesteckten Manometer constatirte. In den Corridoren und dem Treppenhause, die mittels der Hausthüren mit der äusse

Luft in Verbindung standen, brannten die Corridorlampen ganz klein; sobald die Saalthüre geöffnet wurde und Unterdruck in den äusseren Räumen des Hauses eintrat, floss hierdurch das Gas rascher aus und die Flamme stieg. Beim Schliessen der Saalthüre fiel die Flamme wieder zurück. In dem bezeichneten Etablissement sind daher die Regulatorglocken, um einen zu grossen Consum zu vermeiden, und da das Gas sozusagen aus der Leitung gesaugt wird, nicht belastet.

Der Herr Vorsitzende stellt hierauf an die Collegen die Frage, wie es in den verschiedenen Städten mit der Beschaffung der Regulatoren für Gasmotoren gehalten werde, ob die Kosten hierfür die Gasanstalten oder die Consumenten tragen müssten. Herr Diehl theilt mit, dass die Gasgesellschaft in München die Motorenfabrikanten zur Mitlieferung der dazu gehörigen Regulatoren verpflichte. Bei Nachschaffung von Regulatoren für ältere, bestehende Gasmotoranlagen hätte man von Fall zu Fall entschieden, wer die Kosten hierfür trägt. Grösstentheils sei die Nachschaffung auf Kosten der Gasgesellschaft erfolgt. Herr Fexer (Bamberg) spricht sich alsdann sehr lobend über den Oehlmann'schen Regulator aus. Er habe denselben bei einem Gasconsumenten in Anwendung, welcher das Gas zum Sengen brauche, bei dem eine sehr ungleichmässige Gasabnahme ausgeglichen werden müsse.

Nachdem der Herr Vorsitzende die Verhandlungen auf die Erfahrungen mit Gasmessern gelenkt, nahm Herr Haymann (Nürnberg) das Wort, um über die von ihm gefundenen Resultate betr. Untersuchung von trockenen Gasmessern zu referiren. Es sind in Nürnberg 12 Stationen errichtet worden, von denen jedoch zwei in letzter Zeit wieder aufgegeben werden mussten. Im ganzen consumirten die Stationen bis zum 16. April d. J. 21312 cbm Gas. Die trockenen Gasmesser wurden direct mit nassen zusammengeschaltet. Letztere wurden täglich aufgefüllt, was aber seiner Ansicht nach zu verschiedenen Anständen führe. Herr Haymann gibt alsdann die Resultate der einzelnen Vergleichsstationen bekannt und fügt an, dass er nach Beendigung der Versuche die Resultate den Vereinsmitgliedern noch ausführlicher mittheilen werde.

Herr Dr. Bunte knüpft daran die Bemerkung, dass die von Herrn Haymann mitgetheilten Differenzen in den Anzeigen verschiedener Gasmesser nicht als definitive Untersuchungsresultate über den Gang der Gasmesser betrachtet werden dürfen, erstens, weil bei den angelegten Vergleichsstationen gar mancher Factor unberücksichtigt bleiben musste, welcher auf den richtigen Gang eines Gasmessers von Einfluss wäre, und zweitens, weil ein nasser Gasmesser, welcher gewiss einen Theil des gefundenen Fehlers auf sich zu nehmen hätte, die Stelle des Aichgasmessers vertrete. Die von Herrn Haymann ausgeführten Versuche seien hauptsächlich in der Absicht angestellt, die nöthigen Erfahrungen zu sammeln, um ein brauchbares Programm für die Ausführung grösserer Versuche in verschiedenen Städten aufstellen zu können. In dieser Beziehung seien die Beobachtungen des Herrn Haymann sehr werthvoll.

Herr Dr. Schilling hält ein häufiges Nachfüllen der Gasmesser für nothwendig und glaubt nicht, dass dasselbe zu grossen Fehlern Veranlassung geben könne. Man sollte jedoch eine von der Praxis abweichende Bedienung der Gasmesser möglichst vermeiden.

Herr Dr. Bunte ist der Ansicht, dass die Verwendung von Gasmessern mit Compensationstrommeln, die ja in der Praxis vielfach in Anwendung ständen, zweckmässig sein dürften. Herr Dr. Schilling möchte Compensationsgasmesser nicht empfehlen, sondern eher öfteres Nachfüllen von Wasser. Herr Epplen und Herr Teller beschreiben selbstthätige Vorrichtungen zur Constanthaltung des Wasserstandes in den Gasuhren.

Der Herr Vorsitzende macht auf die grosse Wichtigkeit dieser Frage aufmerksam, und spricht den Wunsch aus, dass die nach Beendigung aller diesbezüglichen Versuche gefundenen Resultate zu Massnahmen Anlass geben möchten, welche das gute Einvernehmen der Gasfabriken mit ihren Consumenten nicht stören.

Digitized by Google

Zur Besprechung der Gasleitungen übergehend, stellt der Herr Vorsitzende die Frage, ob nachtheilige Erfahrungen gemacht seien bei erfolgtem Anschluss der Blitzableitungen an Gas- und Wasserrohren.

Herr Diehl (München) macht hierauf die Mittheilung über einen Blitzschlag in dem Wasserrohrstrang nach dem kgl. Schloss Fürstenried. Dieser Rohrstrang sei nicht mit Blei gedichtet gewesen, sondern mit Holz und Werg. Es seien dabei auf fast 1 km Länge sämmtliche Muffen zerschlagen worden. Herr Ruoff (Regensburg) nimmt keinen Anstand, Blitzableitungen sowie Erdanschlüsse für Telegraphen- und Telephonleitungen an das Wasserrohrnetz anzuschliessen. Seine Erfahrungen erstrecken sich nur auf Anschlüsse an Wasserleitungen. Herr Dr. Bunte macht hierauf Mittheilung über einen Bericht des Feuerwehrkommandos Bremen, aus welchem hervorgeht, dass der in eine Kirche eingeschlagene Blitz den in gutem Zustand befindlichen Blitzableiter verliess und auf einen Gasarm übersprang; ohne grossen Schaden anzurichten, wurde derselbe durch die Gasrohre abgeleitet. In Sachsen und an andern Orten bestehe die Absicht, die Blitzableiteranschlüsse an die Wasser- oder Gasrohrnetze obligatorisch zu machen. Man würde allerdings dabei vielseitig auf grossen Widerstand stossen. Herr Dr. Schilling glaubt, dass diese Frage wohl nie einstimmig gelöst werden wird. Er sei der Ansicht, dass es wohl gut ist, die Blitzableitungen an die vorzüglichen Leiter, welche die Gas- und Wasserrohre bilden, anzuschliessen, aber diese guten Leiter müssten dann auch als solche unterhalten werden, und dafür könne man keine Garantie übernehmen. Er erinnere nur daran, wie viele Aenderungen durch die Anschlüsse, Abzweigungen u. s. w. an den Leitungen während des Jahres vorgenommen werden. Auf dem Frauenplatze in München sei es vorgekommen, dass eine Gasleitung, welche zwar nicht direkten Anschluss an die Blitzableitung der Frauenkirche hatte, wo aber der Blitz auf das Gasrohr übersprang, zerrissen wurde, und das ausströmende Gas entzündete. Eine ebenfalls in der Nähe befindliche Bleileitung wurde durchlöchert. Es seien auch bis jetzt zu wenig Fälle zu verzeichnen, welche die Vortheile für den Anschluss an die Gas- und Wasserrohre motiviren könnten.

Herr Jansen (Augsburg) macht darauf aufmerksam, dass behufs Controle der Blitzleitungen ein öfteres Aufgraben an den Rohren nothwendig würde, wodurch leicht Beschädigungen derselben vorkommen könnten.

Herr Baumgärtel (Hof) macht hierauf eine interessante Mittheilung über eine Gasführung von Lauscha nach dem tief unten im Thal gelegenen Unterlauscha, woselbst das Gas in Glasbläsereien Anwendung fände. Die Entfernung beträgt 5 bis 6 Kilometer; der Rohrstrang hat eine lichte Weite von 75 mm. Der Gasbehälterdruck reiche nicht aus, das erforderliche Gas durch die Leitung nach abwärts zu treiben, und es geschieht dies jetzt mittels eines Dampfstrahlexhaustors unter 134 mm Druck (Wassersäule). Herr Baumgärtel lobt hierbei die sehr gleichmässige Arbeit des Exhaustors.

Der Herr Vorsitzende ersucht nun um Mittheilungen über Erfahrungen im Wasserfache.

Herr Bischof (Bamberg) äussert sich hierauf über die Verlegung von galvanisirten Rohren in den Erdboden und theilt mit, dass man in Bamberg mit deutschem Fabrikate, welches anfangs zur Verwendung kam, üble Erfahrungen gemacht habe. Der grösste Theil der aus galvanisirten Rohren bestehenden Leitungen sei bereits zerstört, und er wäre zu der Ansicht gelangt, dass es nicht empfehlenswerth sei, solche weiter zu verwenden. Er wisse wohl, dass die verschiedene Beschaffenheit des Bodens von Einfluss auf die Haltbarkeit der Rohre sei, aber die kürzlich im Journal (d. Journ. 1887 S. 61) erschienene Zusammenstellung von Erfahrungsresultaten mit diesen Rohren hätte eine solch kurze Zeitdauer nicht erwarten lassen.

Herr Ruoff (Regensburg) bestätigt, dass die Bodenbeschaffenheit die Zeitdauer der Haltbarkeit für die Rohre bedinge. In Regensburg lägen solche Rohre meistens im Kiesboden, und ein Zerstören derselben käme fast gar nicht vor. Es sei einmal eine Gartenleitung in Steinkohlenasche gelegt worden, welche dann freilich in kurzer Zeit stark corro-

dirt gewesen wäre. Herr Hosseus (Reichenhall) theilt mit, dass bei der Anlage des neuen Wasserwerks in Reichenhall das Verlegen von galvanisirten Rohren zu keinem Bedenken Anlass gegeben hätte.

Herr Hollweck (München) zeigt ein Stück galvanisirtes Rohr, welches behufs besserer Besichtigung aufgeschnitten war. Er knüpft hieran die Mittheilung, dass dieses Stück aus einer Dampfleitung der Münchener Gasfabrik herausgeschnitten sei. Im Innern hatte sich das Zink bei der wechselnden Dehnung des Rohres durch öftere Erwärmung und Abkühlung abgelöst und wurde in der Richtung des Dampfstromes fortgetrieben. Herr Hollweck bemerkt, dass sich das Zink auf die Ventil-Platten und Sitze abgelagert und dort so festgebrannt habe, als wenn es aufgelöthet wäre. Galvanisirte Rohre sind für Dampfleitungen deshalb nicht zu empfehlen.

Nachdem weitere Mittheilungen nicht erfolgten, dankte der Vorsitzende, Herr Direktor Jansen, den anwesenden Herren Collegen für ihre rege Betheiligung an den Verhandlungen und schliesst hierauf die Sitzung mit dem Wunsche auf ein frohes Wiedersehen in Augsburg.

Nach Beendigung der Sitzung wurde ein gemeinschaftliches Mittagsmahl in der Restauration des Kunstgewerbehauses eingenommen und hierauf die Fahrt nach der Filialgasanstalt München-Haidhausen angetreten.

Unter Führung der Herren Director Diehl, Dr. Bunte, Hollweck und Ries fanden die Vereinsmitglieder Gelegenheit, dieses zur Zeit in Vergrösserung begriffene Gaswerk genau in Augenschein zu nehmen. Vor Allem waren es die Münchener Generatoröfen, welche das Hauptinteresse der Herren Fachgenossen in Anspruch nahmen. Das Werk ist mit Apparaten neuester Construktionen ausgestattet, so dass man mit Recht sagen kann, dass diese Gasanstalt vollständig auf dem unserer fortschreitenden Technik entsprechenden Standpunkte steht. Eine Eigenschaft der ganzen Fabriksanlage ist jedoch noch besonders hervorzuheben, und das ist die grosse Einfachheit in der Construction der Apparate selbst, sowie in deren Anordnung. Das Haupterforderniss bei der Gasfabrikation ist zweifellos die schnelle Uebersicht über die ganze Fabrikanlage, und diese ist durch die Einfachheit derselben erleichtert. Je leichter die Uebersicht ist, desto besser ist die Vorsicht zu handhaben. Einfachheit und Sicherheit gehen Hand in Hand.

Der im Programme vorgesehene gemeinschaftliche Ausflug nach dem Starnberger See musste des ungünstigen Wetters wegen leider unterbleiben. Den Münchener Herren Collegen gelang es aber dennoch für Unterhaltung in den freien Stunden reichhaltigst zu sorgen, weshalb ihnen auch der Dank von Seiten der Vereinsmitglieder nicht vorenthalten blieb.

Der Schriftführer:
J. Horn (Regensburg).

Taschen-Wassermesser.

Von Lamb, Assistent am städtischen Wasserwerke Würzburg.

Das Instrument bezweckt bei Abgabe des Wassers an Private nach Aichsystem dem controlirenden Wasserwerks-Bediensteten das aus einem Zapfhahnen fliessende Wasser rasch und genau anzugeben. Das Zumessen des Wassers erfolgt in hiesiger Stadt nach sogenannten Steften (à 1,5 l pro Minute) mittelst eines Aichhahnes, welcher in die vom Hauptrohr in's Haus führende Zuleitung eingeschaltet ist. Um jederzeit zum Hahnen gelangen zu können, wird um denselben ein Schacht gemauert und mit einer gusseisernen Fassung nach oben abgedeckt. Soll nun der Zufluss z. B. auf ein Steft regulirt werden, so bedient ein Mann den Schlüssel am Aichhahnen, währenddessen der Bedienstete sich in's Haus begiebt. An den ersten Auslauf in der Küche wird er ein 1½ l haltendes Messgefäss setzen und die Zeitdauer der Füllung mit einer Secundenuhr beobachten. Wird das Gefäss in einer Minute gerade voll, so ist die Zuflussmenge richtig. Im andern Falle muss der den Aichhahnen bedienende Mann durch Zurufen verständigt werden, den Hahn weiter zu öffnen oder zu

schliessen. Da aber die richtige Hahnenstellung selten sogleich gefunden wird und jede Beobachtung mit dem Messgefäss immer wieder eine Minute währt, kann das Reguliren unter Umständen oft zeitraubend werden.

Durch Anwendung des in nebenstehender Fig. 334 in halber Naturgrösse angegebenen kleinen Apparates wird nun für den Zweck der Wasser-Aichung das Messgefäss und die Secundenuhr überflüssig und die Manipulation vereinfacht.

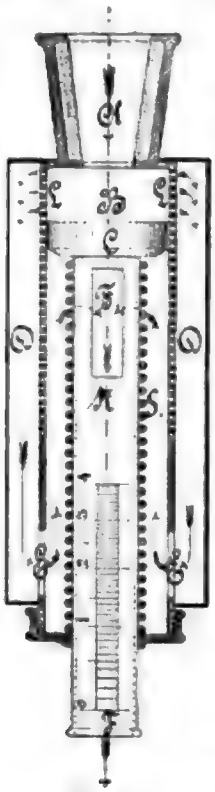


Fig. 334.

Man braucht nur den Apparat mittelst des conischen Gummistulps *A* dicht am Ausfluss des Küchenhahnes anzusetzen, und der Apparat zeigt auf einer sich verschiebenden Scala sofort das Durchflussquantum genau an, welches der Zapfhahnen in einer Minute liefert. Die Theilung der Scala zeigt Stefte und $^1/_{10}$ derselben. Das zu messende Wasser tritt mit geringem Druck in den Cylinderraum *B*, von wo aus dasselbe durch zwei Reihen kleiner, seitlich in der Cylinderwand befindlicher Löcher *LL* in den Cylindermantel *D* gelangt und seinen Weg in der Richtung der Pfeile fortsetzt. Hierbei tritt es von *D* durch die Löcher *EE* in den eigentlichen Cylinderraum unter dem Kolben, steigt bis zur Oeffnung *M* empor und fliesst dann in das als Kolbenstange dienende Rohr über, um bei *F* den Apparat zu verlassen. Das in den Cylinder über dem Kolben eintretende Wasser wird denselben so lange vor sich herschieben, bis eine genügende Anzahl Löcher *LL* zum Durchfluss des Wassers freigelegt sind. Je nach der Durchflussmenge in der Minute ist der Druck auf den Kolben *C*, welcher sich mit dem entgegenwirkenden Drucke einer Spiralfeder *S* ins Gleichgewicht setzt, verschieden gross. Einer solchen Gleichgewichtslage entspricht dann der Ausfluss einer gewissen Anzahl von Löchern unter bestimmtem Druck, somit eine bestimmte Wassermenge in der Zeiteinheit. Die Scala-Eintheilung auf dem Ausflussrohr ist, wie aus der Figur ersichtlich, ungleichmässig; die Theilstriche rücken nach oben hin enger zusammen. Es rührt dies von der grösser werdenden Durchflussgeschwindigkeit des Wassers durch *LL* her, welche die gesammte Spiralfeder beim Niedergange des Kolbens nothwendiger weise erzeugen muss.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden

(Fortsetzung.)

2. Experimente mit Wasser.

Als Ausgang für die theoretischen Betrachtungen ist von Pettenkofer und sein Anhängern, besonders von A. Vogt[1]) darauf hingewiesen worden, dass a priori die grösse Möglichkeit einer Infection von der Lunge und nicht vom Verdauungskanal zu erwarten s Die gesammte Schleimhaut der Lungen beträgt ca. 2000 Quadratfuss, die des Magens u Darms ca. 2½ Quadratfuss Ebenso ist der Stoffverbrauch stark zu Gunsten der Lung Bei einem täglichen Verbrauche von 7000 l Luft wird pro Tag das Gewicht von ca. 10 Luft verbraucht, denen in Nahrung und Getränk täglich etwa 3 kg gegenüberstehen, denen höchstens 1 kg auf das Trinkwasser kommt.

Bei diesen zu Gunsten der Aufnahme der Infectionsstoffe durch die Lungen deutba Verhältnissen wird aber von Vogt unrichtigerweise vorausgesetzt, dass die Infectionsst Gase sind; der Hinweis von Vogt, dass Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd von der Lu her schnell wirken, während Schwefelwasserstoff vom Magen her viel langsamer und Koh

[1]) Trinkwasser oder Bodengase 1874.

Digitized by Go

oxyd gar nicht schädlich wirkt, ist demnach als Analogie wenig zu brauchen. Dagegen ist umgekehrt von der Pettenkofer'schen Schule noch niemals Rücksicht darauf genommen worden, dass gerade die für uns wichtigsten Infectionskrankheiten, Typhus und Cholera, ferner aber auch Dysenterie, Gelbfieber und die bisweilen leicht mit dem Genusse von schlechtem Wasser und verdorbener Nahrung in Verbindung zu bringenden, besonders im Sommer häufigen acuten, oft tödlichen Magendarmkatarrhe sammt und sonders in erster Linie den Verdauungskanal befallen, dort immer zuerst lokalisirt sind und zum Theil nur dort verlaufen. Diese Erfahrungsthatsache der Pathologie bedarf auf jeden Fall der gründlichsten Berücksichtigung und ich will deshalb zuerst die Experimente anführen, welche über diesen Punkt etwas Aufklärung geben können.

Da verdorbenes oder schlechtes, mit Abtrittgruben in Verbindungen stehendes oder anderweitig mit Dejectionen verunreinigtes Wasser zunächst nur als eine mehr oder weniger verdünnte Faulflüssigkeit erscheint, können die Versuche mit Faulflüssigkeiten im weitesten Sinne uns Anhaltspunkte geben. Bei den Experimenten von Pringle und Hunter im vorigen Jahrhundert bis zu denen der neueren pathologischen Richtung (Cruveilhier, Gaspard, Andral, Sédillot, Piorry, Rokitansky, O. Weber, Virchow, Panum, Billroth, Stich, Schweninger, Hemmer, Bergmann) hatte es sich wesentlich darum gehandelt, die Fäulniss im Körper, die Faulfieber der älteren Autoren zu studiren, und diese Studien hatten besonders zu Abgrenzungen der Gruppen der pyämischen und septikämischen übertragbaren Krankheiten geführt. Panum's grundlegende Experimente hatten noch ausserdem den Beweis geführt, dass bisweilen auch lange Zeit gekochte Faulflüssigkeiten, in denen etwaige Fermente oder Fermentorganismen zerstört sein mussten, noch intensiv wirkten und hierdurch kam zu den angegebenen Gruppen noch die der Erkrankungen durch Fäulnissgifte, welche im Gegensatze zu den anderen Fäulnisswirkungen aber nur auf den vergifteten Organismus beschränkt und nicht von Individium zu Individium übertragbar sind.

Bei einzelnen dieser Versuchsreihen waren aber die Faulflüssigkeiten nicht nur von der Haut, der Bauchhöhle aus oder direct in die Blutbahn gebracht worden, sondern auch Infectionen vom Magen aus versucht worden und gerade diese sind zunächst für uns von Interesse. Schon im vorigen Jahrhundert hatten Fordyce und Spallanzani in vielen sorgfältigen Untersuchungen nachgewiesen, dass der Magen des Hundes gefaultes Fleisch in kurzer Zeit seiner Putrescenz beraubt, und hieraus entstand die Ansicht von dem weitgehenden Desinfectionsvermögen des Magensaftes. In vergleichenden Versuchen war Pommer, welchem wir grundlegende Arbeiten über die Abgrenzung des Abdominaltyphus von den andern Typhen verdanken, 1827 zu der bestimmten Ansicht gelangt, »dass bei Thieren vom Darmkanal aus kein nervöser oder putrider Zustand erzielt werden konnte, sondern dass es hierzu eines wiederholten und unmittelbaren Einbringens des fauligen Stoffes in die Blutbahn bedurfte«. Bergmann fand, dass 5 ccm gefaultes Blut, in die Vena jugularis gespritzt, einen grossen Hund in kurzer Zeit tödtete, während vom Magen her die sechsfache Menge ohne Folgen vertragen worden war.

Bouchardat hatte an sich selbst experimentirt und wiederholt Wasser, worin Fleisch bis zur Fäulniss gelegen hatte, nachdem es filtrirt war, ohne schlimme Folgen getrunken. Die Angabe von Blanc, dass er am vierten Tage nach dem Genusse von einem Glase Sumpfwasser einen regelrechten Fieberanfall bekommen habe, ist ohne die nöthigen Vorsichtsmaassregeln gegen anderweitige Infection angestellt, um recht brauchbar zu sein. Auch Emmerich stellte Versuche an sich selbst und an zwei Patienten an. Er trank 14 Tage lang ½ bis 1 l vom Wasser des Münchener Hofgraben- und des Krankenhausbaches, welches chemisch und für das Auge als stark verunreinigt sich zeigte. Während eines Magenkatarrhs war der fortgesetzte Genuss dieses Wassers ohne besonderen Einfluss auf den Verlauf der Krankheit. In einem anderen Falle trank Emmerich das Wasser trotz einer heftigen Gastro-Enteritis, wobei aber die Symptome sich nach der ersten Wasseraufnahme beträchtlich steigerten, aber trotz nochmaliger Ausführung des Experimentes allmählich zurückgingen.

Digitized by Google

Zwei Patienten, welche an Störungen der Verdauungsorgane litten, tranken das Wasser ohne eine Verschlimmerung des Zustandes zu erfahren.

Dass beim Menschen die Desinfectionskraft des Magensaftes nicht so gross ist wie beim Hunde, lehrt die Erfahrung, dass nach dem Genusse von faulem Fleische oft Aufstossen, Ekel, Durchfälle, Magendarmkatarrhe entstehen, welche Vogt dadurch als etwas unwichtiges für die Beurtheilung hinstellt, dass er behauptet, diese Zustände verliefen fieberlos und genau dasselbe geschehe überhaupt von ganz beliebigen unverdaulichen Stoffen. Dass diese letztere Annahme ganz willkürlich ist, bedarf wohl keines Beweises. Die unbestimmten, aber hin und wieder doch auch tödlich verlaufenden Magendarmkatarrhe durch den Genuss von fauligen Körpern schliessen sich sehr nahe an die etwas abgegrenzten Wurst- und Fleischvergiftungen an, denen auch Vogt eine Berechtigung nicht versagt. Auch der von Vogt hervorgehobene Umstand, dass bei der Injection der putriden Stoffe in das Blut Fieber eintritt, ist keineswegs so durchgreifend, um streng qualitative Differenzen aufzustellen, derart, dass nur bei der directen Aufnahme ins Blut oder in Form von Faulgasen von den Lungen aus fieberhafte Erscheinungen in Form von gastrischen, Schleim-, typhösen und putriden Fiebern eintreten, während bei der Aufnahme putrider Stoffe vom Magen aus nur fieberlose undefinirbare katarrhalische Erscheinungen eintreten sollen.

Bei den Erscheinungen nach dem Genusse von schlechtem Wasser würde man noch ausserdem die Beobachtung von Burdon-Sanderson zu berücksichtigen haben, dass das putride Gift der früheren Autoren in starker Verdünnung mit Wasser relativ weniger intensiv wirkt, als wenn dieselbe Qualität in weniger starker Verdünnung gegeben wird. Nach den Versuchen von Emmerich ergab sich auch, dass Sielwasser bei Thieren gerade so wirkte, wie andere Faulflüssigkeiten, so dass es auf jeden Fall interessant ist zu sehen, wie Wasser mit verschiedenen Graden der chemischen Reinheit oder Verunreinigung sich im Thierexperimente überhaupt verhält. Derartige Versuche sind von Schuschny und Fodor[1]) mitgetheilt, welche das erwärmte Wasser subcutan bei Kaninchen injicirten. In gut ausgekochtem Zustande starben bei reinem Brunnenwasser von zehn Thieren eins mit Diarrhoe; in nicht gekochtem Zustande starben mit gutem Brunnenwasser zwei und eins zeigte starke Temperaturschwankungen. Bei Verwendung von unreinem Brunnenwasser in ausgekochtem Zustande litten drei Thiere an Diarrhöe und eins derselben starb. Bei demselben schlechten Wasser in nicht gekochtem Zustande bekamen von 17 Thieren fünf anhaltende, eins vorübergehende Diarrhöe und ein Thier starb; sämmtliche Thiere zeigten stärkere Temperaturschwankungen als in den andern Versuchsreihen. Als das schlechte Wasser zehn Tage bei 40 bis 50° C. gehalten worden war, bekamen von zehn Thieren vier Diarrhöe und drei starben unter Diarrhöe und Krämpfen. In diesen Versuchen war demnach das schlechte Wasser in der Regel auch wirklich gefährlicher und besass die Fähigkeit der putriden Infection. Auch die Versuche, welche über den Einfluss der Abwasser auf die Fischzucht der Flüsse von Weigelt[2]) und Anderen angestellt wurden, ergaben, dass mindestens in grösseren Mengen die städtischen Abwasser im Zustande der Fäulniss eine höchst verderbliche Wirkung auf die Fische ausüben.

Es geht wohl aus diesen Versuchen hervor, dass schlechtes Wasser, wie es thatsächlich vielfach zur Wasserversorgung benutzt wird, gesundheitsschädigend auf höhere Organismen wirken kann und dass es in derselben Richtung wirkt wie andere Faulflüssigkeiten, so dass von diesen Erkrankungen bis zu den schweren acuten Magendarmkatarrhen und den Vergiftungen der specifischen Fleisch- und Fischgifte mehr quantitative als qualitative Unterschiede zu bemerken sind. Weiter ergibt sich, dass in der Regel die Aufnahme vom Magen her unsicherer, aber auch mehr quantitativ als qualitativ verschieden wirkt in Folge der desinficirenden, die krankheitserregenden Factoren der Faulflüssigkeiten bald vernichten-

[1]) Archiv für Hygiene 1885 Bd. 3 S. 118.
[2]) Archiv für Hygiene 1885 Bd. 3 S. 40.

bald mehr schwächenden Thätigkeit des Magensaftes. Aber diese desinficirende Kraft des Magens ist bei den einzelnen Species und den verschiedenen Individuen einer Species nicht gleich stark vorhanden. Auch Falk[1]) fand bei seinen experimentellen Arbeiten über das Verhalten von Infectionsstoffen im Verdauungskanale grosse Differenzen nach den Species und Krankheiten. Unter diesen Umständen ist es erklärlich, dass auch der Genuss des Wassers je nach dem Grade der Verunreinigung und der Empfänglichkeit der Individuen auch beim Menschen krankheitserregend wirken kann. Für diese Infectionsmöglichkeit ist es ganz gleichgültig, ob wir das schlechte Wasser direct trinken oder ob wir es in der Haushaltung zu anderem Gebrauche, zum Reinigen von Trink- und Essgefässen zulassen und dasselbe auf diese Weise indirect, wie z. B. bei der Milch mit dem Getränk oder bei der Bereitung von Speisen, vom Magen her aufnehmen. Eine in dieser Hinsicht sehr zu beachtende Erfahrungsthatsache ist weiter, dass indifferente Magendarmkatarrhe, wie sie durch schlechtes Wasser und andere Faulflüssigkeiten oder Faulstoffe beim Menschen hervorgerufen werden können, ganz besonders zu Typhus und Cholera disponiren. Solche Magendarmkatarrhe durch mehr oder weniger stark verdünnte Faulflüssigkeiten setzen die schon an sich schwankende Desinfectionskraft des Magens herab, so dass Infectionsstoffe in solchen Zuständen den Magen leichter passiren können.

Wenn man bei der Wasserversorgung das Trinkwasser allein sorgfältig wählt, besteht aber nicht nur die Gefahr, das schlechte Nutzwasser indirect doch zu geniessen, sondern es besteht auch die von Pettenkofer wiederholt hervorgehobene Gefahr, dass man mit schlechtem Gebrauchswasser sich auch noch anderweitigen Infectionsmöglichkeiten aussetzt: »Wenn wir, meint Pettenkofer, unreines Wasser, Krankheitskeime tragendes Wasser in grossen Massen in unsere Wohnungen und auf die Oberfläche des Bodens bringen, so pflanzen wir damit gewiss öfter und mehr Schädlichkeiten an, als wenn wir von solchem Wasser ein Glas trinken, insofern unser Magen durch seinen besonderen Saft gar manchen Infectionsstoff verdaut, der, direct oder durch die Lungen ins Blut gebracht, schädlich wirkt«.

3. Der Parasitismus der Mikroorganismen.

In Ergänzung der Auffassung, dass man experimentell-pathologisch und phathologisch-anatomisch vorgehend unter den mit Faulstoffen hervorgerufenen Krankheitserscheinungen bestimmte Erkrankungsgruppen trennen kann, hatten bereits Magendie und Litzmann angedeutet, vor allem aber der seinerzeit weit vorausgeeilte Begründer der aseptischen Wundbehandlung, Semmelweiss, 1847 in entschiedenster Weise die Analogie dieser Erkrankungen durch Faulstoffe mit den echten Infectionskrankheiten hervorgehoben. Aehnlich urtheilten auch Simpson 1850, Stromeyer 1851, Roser 1860, vor allem aber war es Klebs, welcher direct zeigte, dass diese Processe von Mikroorganismen hervorgerufen werden. Nach Klebs sind Pyämie und Septikämie identische Erkrankungen und durch einen bestimmten Organismus verursacht.

In diese sich so schroff gegenüberstehende Ansichten brachten Davaine und R. Koch zuerst wieder Klarheit. Von Faulflüssigkeiten ausgehend lernte der letztere besonders ganz langsam im Gewebe fortschreitende Erkrankungen kennen und andere acut durch Blutvergiftung wirkende. Unter den letzteren waren solche, bei denen in den Organen keine Alterationen eintraten, echte Septikämie, und andere, bei denen sich Abscesse bildeten, Pyämie. Jede dieser Krankheiten wurde durch eine bestimmte specifische Bacterienart verursacht. Damit war definitiv sicher gestellt, dass die Erkrankungen durch Faulflüssigkeiten, so weit sie von Thier zu Thier übertragbar sind, echte Infectionskrankheiten mit specifischem Charakter sind, ebensogut wie Typhus und Cholera.

Ohne auf die Entwicklung der Lehre von Mikroorganismen als Ursache von Krankheiten einzugehen, will ich nur erwähnen, dass die Erkrankungen, bei denen Beziehungen zum Wasser in Frage kommen können, nicht nur durch Bacterien verursacht werden.

[1]) Virchow's Archiv 1883 Bd. 93 S. 177.

Digitized by Google

Die wichtigste Gruppe der Mikroorganismen sind allerdings die Bacterien, und speciell für den Abdominaltyphus kann an den causalen Beziehungen der Eberth'schen Bacterien zu dieser Erkrankung nicht mehr gezweifelt werden. Dasselbe gilt vom Verhältniss der Koch'schen Kommabacillen zur Cholera. Auch zu den mehr oder weniger specifischen Magendarmkatarrhen bis zur Cholera nostras dürfte wohl die Ursache in Bacterien und den von ihnen gebildeten Ptomainen zu suchen sein, und es ist besonders wichtig, dass gerade die morphologische Gruppe, zu der die Typhusbacterien gehören, einige Arten aufweist, welche durch Bildung heftig wirkender Ptomaine schwere Magendarmkatarrhe bewirken können. Aehnlich liegt das Verhältniss in der Gruppe der Kommabacillen oder Spirochaeten. Ausser den Koch'schen Bacterien besitzen auch die von Deneke und die von Finkler-Prior cultivirten Kommabacillen zweifellos die Fähigkeit durch Bildung von Ptomainen nicht nur allgemein krankheitserregend zu wirken, sondern gerade auch Magendarmkatarrhe hervorzurufen. Ob die sog. Cholera nostras nur durch die Finkler'schen Bacterien bewirkt wird, ist noch eine ganz offene Frage, weil sich dieselben in sehr vielen Fällen dieser Krankheit nicht finden. Dagegen hat Delbovier kürzlich in meinem Laboratorium einen Fall von heftigster Cholerine mit den schönsten Reiswasserstühlen genauer verfolgt, in dem sich eine der erwähnten, zur Typhusgruppe gehörigen Arten fand [1]). Gerade hierher gehörige Arten habe ich aber auch schon öfters aus Wasser cultivirt, welches mit Versitzgruben in Verbindung stand, aber nicht gerade auffallend viel Keime pro 1 cm enthielt, so dass mich erst die Arten der Bacterien in der richtigen Weise bei Beurtheilung des Wassers leiteten. Es gibt aber auch ganz harmlose saprophytische Arten dieser Gruppe, welche sich bei den Oxydations- und Reductionsprocessen in Boden und Wasser betheiligen, so dass hierdurch immer eine sorgfältige Untersuchung nöthig wird, weil nach meinen bisherigen Beobachtungen wenigstens einige dieser Arten auf Gelatine so auffallend ähnlich wachsen, dass nur Kartoffel- und Milchculturen eine Unterscheidung geben. Von anderen Bacterien will ich nur noch die Milzbrandbacillen, die Bacterien des Schweinerothlaufs und der Wildseuche erwähnen, weil diese für das Verständniss des Parasitismus wichtig sind und beim Boden und eventuell auch beim Wasser in Frage kommen können.

Viel unklarer als mit den Bacterien liegt zur Zeit der causale Zusammenhang von bestimmten Krankheiten mit Amoeben. Diese einzelligen Organismen sind vielfach so wenig charakteristisch, dass die Beurtheilung der Artzugehörigkeit der krankheitserregenden Arten derselben nach den Formen bis jetzt noch nicht recht gelingt. Diese Amoebenformen gehören in die verschiedensten Gruppen der niedersten Thiere und Pflanzen, besonders zu Flagellaten und Schleimpilzen, so dass ich lieber nur ganz allgemein von Amoeben oder Monaden sprechen will. Diese Organismen sind in exquisitester Weise Wasserorganismen, und höchstens der feuchte Erdboden kann einigen derselben vielleicht auch Existenzbedingungen bieten, da wenigstens einige Kohlpflanzen von einem derartigen Organismus, Plasmodiophora brassicae, inficirt werden, dessen Sporen in feuchter Erde zu einer amöboiden Zelle auswachsen, welche zu den Wurzelhaaren und Oberhautzellen junger Kohlpflanzen kriecht, in dieselben eindringt, und dort unter Krankheitserregung den Entwicklungsgang vollendet. Nach der Zusammenstellung der bekannten Beispiele von Zopf [2]) ist es sehr wahrscheinlich, dass die meisten Wasserpflanzen der verschiedensten Gruppen, Meerespflanzen und Sumpfgewächse, aber auch viele niederste Thiere von solchen Amoebenformen inficirt werden können. »Von der Thatsache ausgehend, meint Zopf, dass alles Wasser, welches in geringerer oder grösserer Menge faulende organische Theile enthält, auch mehr oder minder reich an niedern Mycetozoen ist, gelangt man ferner zu der naheliegenden Vermuthung, dass manche derjenigen Thiere, welche ihre Nahrung in solchem Wasser suchen (wie Fische, Schwimmvögel, Sumpfvögel, Amphibien) oder solche, welche in Misttümpeln, Gossen, Schlamm etc. wühlen (wie

[1]) Berliner klinische Wochenschrift 1887 No. 32.
[2]) Die Pilzthiere oder Schleimpilze 1885.

Schweine, Ratten etc.), Infectionen jener Organismen vom Darmkanal aus zu erleiden haben dürften.«

Abgesehen von der schon gut begründeten Wahrscheinlichkeit, dass unter diesen Organismen auch solche existiren, welche von Wunden her inficiren und Septikaemie hervorrufen, hatten schon lange, ehe Zopf diese Vermuthung aufstellte, Ray-Lankester, später Rättig und Danilewsky derartige Organismen im Blute von Fröschen, Lewis im Blute von Ratten und von Wittich und Koch im Blute von Hamstern, Mitrophanow bei Fischen gefunden. Im Muskel der Schweine fand Zopf eine hierher gehörige, Haplokokkus reticulatus genannte Art. Im Blute von Pferden, Maulthieren und Kameelen, welche an einer in Indien Surra genannten Krankheit litten und in grosser Zahl daran starben, wurde von Evans ein Organismus entdeckt, den er zuerst für ein Spirillum hielt, aber später ebenso wie noch genauer Crookshank als ein »flagellated protozoa« erkannte. Das Blut der kranken Thiere inficirte gesunde Thiere bei subcutaner Anwendung und vom Magen aus.

Beim Menschen sind solche Organismen, z. B. Amoeba coli, schon lange bekannt, ohne dass man aber lange Zeit etwas damit anfangen konnte. D. Cunningham gibt an, dass sich im Granulationsgewebe des sog. orientalischen Geschwürs oder der Delhi-Geschwulst Körperchen mit einem oder mehreren Kernen ähnlichen Gebilden finden, welche er für Monadinen mit Sporen, d. h. für Mycetozoen hält, welche mit dem Wasser von der Haut aus zur Wirkung kommen. Wichtiger ist es, dass nach den Untersuchungen von Laveran, Richard, Marchiafava, Celli und Golgi sich auch im Blute der an Wechselfieber Leidenden Gebilde finden, welche von den letzteren Autoren zwar uncorrect als Plasmodium malariae bezeichnet, aber als amoeboide Formen beschrieben werden, in denen sie den Parasiten des Wechselfiebers gefunden zu haben glaubten. Nach Metschnikoff stehen diese als Hämatophyllum malariae bezeichneten Gebilde den Coccidien nahe.

Nachdem von Lösch bereits 1875 ein Fall von chronischer Ruhr mitgetheilt war, indem sich im Darm des Kranken grosse Massen von Amoeben fanden, welche bei Hunden keine Krankheitserscheinungen hervorriefen, hatte Koch in Aegypten in den Darmschnitten von an tropischer Dysenterie Gestorbenen Amoeben nachgewiesen und Kartulis fand diese Formen ganz constant in Aegypten als Begleiter der Ruhr. Auch bei der europäischen Ruhr fand J. Hlawa in Böhmen sowohl in sporadischen Fällen als bei epidemischer Ausbreitung in 60 Fällen constant diese Amoeben und bei Thierversuchen erhielt er bei 17 Hunden zweimal, bei 6 Katzen viermal positive Resultate.

Wenn auch diese Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen gelten können, so ist es doch im höchsten Grade wahrscheinlich, dass einige der der Cholera und dem Abdominaltyphus in Bezug auf die Abhängigkeit von örtlichen Verhältnissen sich sehr ähnlich verhaltenden Infectionskrankheiten durch Organismen verursacht werden, welche als Wasserorganismen aufgefasst werden müssen und welche höchst wahrscheinlich mit dem genossenen Wasser vom Darm her inficiren.

Auch bei einigen anderen parasitischen Krankheiten bestehen zweifellose Beziehungen zum Genusse von Wasser, zum Theil können vielleicht einige andere der im Wasser vorkommenden Parasiten von der Haut, von Wunden her eindringen. Eine Form der tropischen Chlorose, welche in den letzten Jahren bei uns unter Tunnelarbeitern und Ziegelarbeitern sich weiter verbreitet hat, wird durch das Ankylostoma duodenale bewirkt. Die Eier dieser Nematoden entwickeln sich im feuchten Boden zu Larven. Ein Theil dieser Larven kann eine Einkapselung durchmachen und in dieser Dauerform vom Boden ins Wasser gelangend mit dem Wasser aufgenommen werden. Leichtenstern gelang es aber ausserdem nachzuweisen, dass sich aus den Eiern und Larven eine im Freien lebende, geschlechtsreife, durch unbegrenzte Generationen sich fortpflanzende Rhabditisform heranzüchten lässt, welche als ein ächter Wasserorganismus erscheint.

Aus den Eiern von Bothriocephalus latus entwickeln sich im Wasser die wie selbstständige Organismen sich verhaltenden Wimperembryonen, welche direct beim Trinken oder

Digitized by Google

auf dem Umwege durch Fische auch in den Menschen kommen können. Abgesehen von den gewöhnlichen Erscheinungen durch diesen Bandwurm, hat man in den letzten Jahren bei einer Reihe von Fällen von perniciöser Anaemie den Bothriocephalus latus gefunden, so dass die Möglichkeit besteht, dass er vielleicht auch schwerere Erkrankungen bewirken kann. Die Eier von Ascaris lumbricoides hat Mosler einmal im Bodensatze eines Trinkwassers gefunden. Distomum haematobium (Bilharzia), die Ursache der exotischen Hämaturie, macht seine erste Entwicklung in Schlammschnecken durch und seine Uebertragung erfolgt nach Griesinger zweifellos oft durch den Genuss von Nilwasser.

Für eine Nemalode, filaria sanguinis hominis, die Ursache einer Form der tropischen Hämaturie, Chylurie und lymphatischen Elephantiasis, ist ermittelt, dass ihre Embryonen von den Mosquitos beim Saugen aufgenommen werden. In diesen Fliegen machen sie ihre Entwicklung durch, werden beim Tode der Mosquitos, beim Eierlegen, frei und gelangen so ins Wasser, wo sie beim Baden von aussen in die Haut, das Lymph- und Blutgefässsystem gelangen. Bei einer andern Nematode, filaria s. dracunculas medinensis, wandern die Embryonen in Süsswasser-Cyklopen ein, verwandeln sich in deren Innern in eine Larve und die Larven tragenden Cyklopen werden mit dem Trinkwasser aufgenommen, so dass sie vom Darm her in die Haut einwandern, um sich dort zu reifen Thieren zu entwickeln.

Die Gefahren der im Wasser vorkommenden Parasiten können demnach sowohl von dem Gebrauche als dem Genusse des Wassers drohen. Bei den Parasiten, welche Metamorphosen durchmachen, finden sich im Wasser theils die Dauerzustände, Sporen, Eier, eingekapselte Larven, theils Formen, welche als echte Wasserorganismen erscheinen. Die Anwesenheit von Dauerformen im weitesten Sinne des Wortes erscheint aber bisweilen als etwas mehr zufälliges, und in dieser Form könnten gelegentlich einmal alle irgendwo vorkommenden parasitischen Mikro- und Makroorganismen sich in einem zur Wasserversorgung dienenden Wasser finden, mag ihr Parasitismus sein wie er wolle.

Bei einem causalen typischen, als Regel wiederkehrenden Zusammenhang werden wir aber innigere Beziehungen finden, insofern die Parasiten ihre ganze Entwicklung oder bestimmte Theile desselben nur im Wasser durchmachen können oder insofern sie die Entwicklung an Oertlichkeiten absolviren, welche regelmässig mit Wasser in Verbindung treten. In diesen Fällen verhalten sich die Parasiten, so lange sie nicht parasitisch in Thätigkeit treten können, wie andere harmlose Wasserorganismen, indem sie sich von anderen lebenden oder todten Organismen ernähren. Sie sind in diesen natürlichen Lagen saprophile oder saprophytische Organismen, weil sich nur im Wasser mit Zersetzungsstoffen diese Existenzbedingungen finden. Aber sie leben nicht nur auf Kosten dieses Nährmaterials, sondern sie betheiligen sich dadurch auch im Weitern an der Zersetzung dieses Materials. Künstlich können wir dasselbe erreichen, wenn es uns gelingt, parasitische Bacterien in künstlichen Lösungen oder auf festen Nährsubstraten zu cultiviren. Man kann in solchen Fällen einem Organismus in der Art seines Wachsthums und der Einwirkung auf das Substrat nicht ansehen, ob er einfacher Saprophyt ist oder ob er auch unter anderen Bedingungen parasitisch sein kann. Vom Standpunkte des Parasitismus bezeichnete Koch beim Milzbrand dies treffend als gelegentlichen Parasitismus und vom biologischen Standpunkte nannte ich dies das saprophytische Stadium parasitischer Organismen. Auch de Bary fasste bald darauf das Gezüchtetwerden von Bacterien ähnlich auf.

Für das allgemeine Verständniss resultirt hieraus die Fundamentalthatsache, dass es einen Grad des Parasitismus gibt, welcher die Parasiten gar nicht auf die parasitische Lebensweise anweist, sondern bei dem sie im Stande sind, die gesammten Existenzbedingungen als einfache Saprophyten zu finden. Dies beweist einmal, dass die genetischen Beziehungen des Parasitismus zur Fäulniss viel inniger sind, als man bis jetzt meist annahm, und dass auch die höheren Grade des Parasitismus sich als Anpassungserscheinungen aus den niedrigeren entwickelt haben müssen, weil man experimentell durch Culturen im

Digitized by Google

Stande ist, saprophytische Stadien zu reconstruiren, welche in der Natur nirgends mehr vorkommen [1]).

Die Fäulniss selbst, die Zersetzung durch Saprophyten, kann toxische Producte liefern, welche das befallene Individium krank machen, selbst tödten. Dies ist pathogene Wirkung im allgemeinsten Sinne. Für die Hauser'schen Fäulnissbacterien hat Watson Cheyne gezeigt, dass dieselben nicht nur in dieser Weise giftige Substanzen aus Albuminaten abspalten, sondern dass sie sich dabei auch in Thierkörpern etwas vermehren. Aber diese Wirkung unter Vermehrung reicht noch nicht aus, um mit kleinen Mengen von einem Thier auf ein anderes überzuimpfen, sondern hierzu ist immer die Mitübertragung der chemischen Substanzen nöthig. Diese Art der Krankheitserregung kommt besonders für einige nicht genauer zu definirende Magendarmkatarrhe, durch den Genuss von schlechtem Wasser, fauligen Substanzen und verdorbenen Nahrungsmitteln, in Betracht. Diese Vergiftungen verlaufen manchmal, je nach der Empfänglichkeit des Individuums, äusseren Einflüssen und der Menge des Giftes schwer, selbst tödlich, aber sie sind noch viel wichtiger dadurch, dass sie zu anderen Krankheiten disponiren. Diese Vergiftungen kann man als Fermentintoxicationen zusammenfassen.

Unter dem Einflusse solcher, die Gewebe in ihrer Vitalität herabsetzenden Bacteriengifte, vermögen dann manchmal selbst solche Organismen einen lebenden Körper zu befallen und sich in ihm zu vermehren, welche ohne diese Pionierarbeit nicht im Stande sind, dem lebenden Organismus etwas anzuhaben.

Bei der sich unmittelbar anschliessenden Gruppe vermehren sich die eingedrungenen oder eingeführten Bacterien auch im Thierkörper. Je nach der Art des Eindringens, dem Infectionsmodus, und der Empfänglichkeit der Thierarten, ist aber die Intensität der Vermehrung eine sehr verschiedene. Bei Cholera und Typhus genügen beim Menschen wahrscheinlich schon eine geringe Anzahl der Keime, um sich im Körper zu einer grossen Zahl zu vermehren. Bei Meerschweinchen bedarf man von Cholera zur Infection vom Magen her sehr beträchtlicher Mengen von Keimen, so dass sich das Verhältniss schon mehr dem der Hauser'schen Organismen nähert, während man von der Peritonealhöhle mit weniger Keimen schon eine Infection mit nachfolgender Vermehrung im Körper erhält. Bei Typhus erfolgt beim Menschen Verbreitung in die Organe unter Vermehrung in denselben, während die Thyphusbacterien in den Thieren sich nur selten zu vermehren scheinen und in der Regel deutlich und schnell eine Verminderung erfolgt, so wie wenn man gewöhnliche harmlose Bacterien eingeführt hätte, welche der Körper schnell zu eliminiren vermag. In diesem Falle erfolgt die krankheitserregende Wirkung durch die Typhusbacterien fast gerade so wie bei einer gewöhnlichen Fermentintoxication abhängig von der Menge des Giftes und unabhängig von der Einführung lebender Organismen. Bei den Bacterien, welche in die Blutbahn eindringen können, schwankt die zur Infection erforderliche Minimalzahl nach Empfänglichkeit der Arten und Modus der Infection, aber im günstigsten Falle genügt, z. B. für Milzbrand bei Meerschweinchen, für Hühnercholera bei Kaninchen ein einziger Keim, um sich in dem befallenen Thiere zu Milliarden zu vermehren. In diesen Fällen wird kein ausserhalb producirtes Gift eingeführt, sondern die Bacterien vermehren sich im thierischen Körper selbst auf dessen Kosten und ihr Stoffwechsel in seiner Totalität wirkt tödlich, oft deutlich dadurch, dass die Bacterien im lebenden Körper toxische Producte abspalten.

Der Grad der Vermehrungsfähigkeit und die Einzelheiten der Wirkung und die Art der Bildung von giftigen Stoffwechselproducten schwanken von Fall zu Fall sehr. Gemeinsam ist aber allen diesen Mikroorganismen, dass sie infectiös wirken, dass bei empfänglichen Thieren ihre Wirkung von Thier zu Thier sicher übertragen werden kann, durch Uebertragung der Parasiten und nicht ihrer Producte. Im niedrigst stehenden Falle wirken die

[1]) Vgl. über diese Fragen: Hueppe, Ueber Beziehungen der Fäulniss zu den Infectionskrankheiten. 1887, Verlag von Hirschwald.

Digitized by Google

mit übertragenem Producte deutlich und entschieden begünstigend mit, im höchsten Falle sind sie fast gleichgültig. Diese Mikroorganismen sind für die Arterhaltung gar nicht auf parasitische Lebensweise angewiesen und beim Milzbrand findet ein Theil der Entwicklung, die Sporenbildung, nur ausserhalb des thierischen Körpers statt. Man kann diese Organismen deshalb als facultative Parasiten bezeichnen.

Die höchste Stufe in der Anpassung an die parasitische Lebensweise besteht darin, dass die Organismen nur im befallenen thierischen Körper die gesammte Entwicklung durchmachen können. Einzelne dieser Organismen können aber noch in bestimmten Entwicklungsstadien ausserhalb des thierischen Organismus existieren und saprophytisch leben. Sie sind facultative Saprophyten. Manche Bacterien etc., welche bei uns nur im Ausnahmefalle ausserhalb vermehrungsfähig sind, sind aber in wärmeren Klimaten, in den Tropen, wahrscheinlich nur facultative Parasiten und bei uns wegen Mangel an Wärme nur periodenweise im Freien existenzfähig. Künstlich ist es dann gelungen, in den Culturen, in besonderen Medien, bei hoher Temperatur und anderen Bedingungen, wie sie im Freien auch in den Tropen nicht vorkommen, parasitische Organismen zu cultiviren, z. B. die Tuberkelbacillen, Gonorrhoekokken. Man kann diese dann als die höchst stehenden der facultativen Saprophyten auffassen oder besser vielleicht noch als die niedrigst stehenden der obligaten Parasiten, d. h. derjenigen Mikroorganismen, welche nur lebensfähig sind und ihre ganze Entwicklung nur dann vollenden, wenn sie parasitisch wirken können.

Für unsere Fragen haben nun die Organismen der Fermentintoxicationen, die facultativen Parasiten und zum Theil die facultativen Saprophyten ein directes Interesse, weil diese Organismen ausserhalb des thierischen Körpers, in Boden und Wasser die ganze Entwicklung oder einen wichtigen Theil desselben durchmachen können.

Mit diesem Grade der Anpassung an die parasitische Lebensweise ist nicht zu verwechseln die Intensität des Parasitismus. Es gibt sehr hoch an die parasitische Lebensweise angepasste obligate Parasiten, z. B. die Bandwürmer, welche wenig gefährlich sind, während unter den facultativen Parasiten sich die gefährlichsten Krankheitserreger, wie die des Milzbrandes, des Typhus, der Ruhr, der Cholera etc. finden. Man findet, wie schon aus dem Abschnitte über die Biologie hervorgeht, dass unter den Mikroorganismen im Kampfe ums Dasein häufig eine gegenseitige Unterstützung von zwei oder mehreren Organismen stattfindet. Von dieser Symbiose hebt sich der Parasitismus nur als ein besonderer Specialfall ab.

In der Mundhöhle, im ganzen Darmkanal finden sich vielerlei Organismen, welche unter normalen Verhältnissen für den Träger, den Wirth, gar nichts zu bedeuten haben. Aber im Munde können sich einige derselben durch Bildung von Milchsäure an der Entkalkung der Zähne betheiligen; dadurch finden andere Gelegenheit, die organische Zahnsubstanz zu zerstören und von diesen Substanzverlusten und Wunden aus können dann auch im engen Sinne krankheitserregende Bacterien in den Körper eindringen. Im Magen und Darmkanal betheiligen sich die Bacterien an der Zersetzung der Nahrungsmittel. Sie unterstützen damit die Ernährung wohl kaum, wie Pasteur dies meinte, weil sie die Tendenz zeigen, die Nahrungsmittel in schlecht oder nicht ernährende Endproducte überzuführen und weil der thierische Organismus in seinen Enzymen Mittel besitzt, um die Nahrungsmittel in bester Weise zu assimiliren. Diese Zersetzungstendenz schadet nur deshalb dem thierischen Organismus in der Regel nicht, weil die Aufsaugung der assimilirbaren Producte schnell genug erfolgt. Aber ein Theil dieser Nahrungsmittel wird doch immer durch diese Spaltungen dem Körper entzogen und bei diesen Spaltungen treten nicht nur schlecht und nicht mehr ernährende feste flüssige und gasige Producte auf, sondern unter diesen auch bisweilen giftige Körper. Die letzteren werden aber in der Regel nur in minimalen Mengen gebildet und schnell wieder weiter zersetzt, so dass sie keine schädliche Wirkung ausüben können. Aber unter besonderen Umständen, bei Eindringen oder Vorhandensein bestimmter Bacterien, kann die Bildung dieser giftigen Körper in einer bis zur Krankheitserregung genügenden Weise eintreten oder sich steigern. Dann ist die Grenze zwischen harmlosen,

Digitized by

rein saprophytischen Darmbacterien und krankheitserregenden auch für diesen Fall illusorisch geworden. Die meisten Erreger der von Pasteur und Anderen für nützlich gehaltenen Fäulniss innerhalb des Darmkanals erscheinen damit nicht unter der Form einer gegenseitig sich nützenden Symbiose, sondern in der Regel unter der Form des einseitigen Nutzens für die Bacterien. Das letztere aber wird wieder in der Mehrzahl der Fälle ohne Schaden für den Wirth erreicht, für den in Folge der Anpassung die Zersetzungen im Darm als etwas indifferentes erscheinen. Aber diese Grenze ist sehr labil, und viele der Darmbewohner stehen schon in der Reihe der Wohnparasiten, welche nur auf eine passende Gelegenheit warten, um dem Wirthe zu schaden. Dies wieder kann geschehen, indem einzelne derselben toxische Producte bilden, welche den Wirth direct krank machen, weiter indem andere in den Darm gelangte parasitische Bacterien unter dem Einflusse von giftigen Producten von ihren invasiven Eigenschaften Gebrauch machen und in den Körper eindringen können, dessen Zellen ihnen sonst energischen Widerstand leisten, oder endlich, indem unter dem Einflusse derartiger Processe an sich infectiöse Mikroparasiten das Hinderniss des desinficirenden Magens passiren können. Wenn Bacterien, welche schon im gesunden Körper, in den Lungen, in Magen oder Darm, auf der Haut gelegentlich vorhanden sind, unter irgend welchen äusseren Momenten — wie heftige Erkältung, Genuss kalter Getränke bei erhitztem Körper, welche im Darm z. B. auf die Transsudation der Darmwand verändernd wirken, — sich vermehren, toxische Producte bilden oder in die Gewebe eindringen, so ist dies eine Art von Selbstinfection durch Mikroorganismen.

Die Fähigkeit des facultativen Parasitismus lehrt schon, dass die ältere Auffassung von Pasteur und Cohn, an welche sich auch Cohns Schüler, Koch, zunächst angeschlossen hatte, nach welcher die pathogenen Bacterien toto coelo von allen andern auseinander zu halten sind, zu einseitig und in ihrer Einseitigkeit unrichtig ist. Jeder parasitische Organismus, welcher seine ganze oder einen Theil seiner Entwicklung im Freien absolviren kann und bei diesem saprophytischen oder saprophilen Leben sich an den Stoffumwandlungen in der Natur betheiligt, besitzt die Fähigkeit, nach den ihm gebotenen Bedingungen verschiedene Wirkungen auszuüben. Aber dies geschieht nicht, wie Naegeli es Cohn gegenüber hingestellt hatte, in der Weise, dass die Form und Wirkung der Bacterien sich beliebig nach den Aussenbedingungen ändert. In allen Fällen handelt es sich darum, dass ein Mikroorganismus, wie andere complicirte Organismen, verschiedene Wirkungen ausüben kann. Aber die Richtung dieser verschiedenen Wirkungen ist nach den Arten specifisch verschieden, und jede Bacterienart ist in Bezug auf die Zahl der möglichen Wirkungen nach den Arten bald mehr beschränkt, bald reicher ausgestattet. Dies nannte ich »Wirkungscyklus«. Die weitgehendsten Wirkungscyklen zeigen Arten, welche in gewissen Medien, unter nicht auffallender Zersetzung derselben, einfach leben und sich vermehren, wärend sie in andern specifische Gärungen erregen, charakteristische Farben bilden oder endlich auf einzelne Thiere krankheitserregend wirken, während andere nur einige oder gar nur eine einzige dieser Fähigkeiten besitzen.

Die Feststellung des Grades und der Intensität des Parasitismus, und der Zahl und Art der Wirkungscyklen stempelt schon die bakteriologische Untersuchung zu einem epidemiologischen Experimente. An Einzelheiten hat ein solches Experiment aber noch weiter zu ermitteln, ob die krankheitserregenden Eigenschaften constant sind oder ob sie unter bestimmten Bedingungen abnehmen oder zunehmen können. Dann ist noch besonders zu sehen, unter welchen Bedingungen die Organismen Dauerformen, Sporen bilden, bei welchen Temperaturen sie am besten gedeihen, bei welchen sie sich eben noch vermehren können, wie sie sich dem Austrocknen, den mitconcurrirenden Organismen und anderen Eingriffen gegenüber verhalten.

Krank wird ein Wirth nur, wenn die parasitischen Organismen ihn von der Haut, den Athmungsorganen oder dem Verdauungskanal her befallen und von hier aus in den Körper eindringen können. Dies letztere ist in der Regel nur möglich, wenn Verletzungen

Digitized by Google

oder anderweitige Gewebsläsionen vorhanden sind, oder bei Mangel dieser mechanischen Hülfsmomente, wenn die pathogenen Bacterien die Fähigkeit besitzen, selbst chemische Angriffsmittel zur Ueberwindung der natürlichen Widerstände der gesunden Gewebe zu entwickeln oder wenn sie hierin durch andere Bacterien unterstützt werden.

Bei dem Eindringen in den Körper erregen manche Bacterien an der Eintrittsstelle lokale Alterationen, oft ist aber der Ort des Eindringens nicht ohne weiteres zu bestimmen, weil viele Bacterien, aber auch andere Parasiten, sich immer, gleichgültig auf welchem Wege sie in den Körper gelangt sind, in bestimmten Organen und Geweben lokalisiren. Die pathogenen Mucor- und Aspergillusarten bewirken schwere Darmaffectionen, auch wenn sie direct in die Blutbahn gebracht werden. Der Milzbrand bewirkt bei Schafen Alterationen der Darmwand und der Lymphdrüsen des Verdauungskanals, gleichgültig ob die Infection im Munde oder im Dünndarme, ja selbst wenn sie von der Haut aus erfolgt. Bei der Wildseuche zeigen die Kaninchen bei der Infection von der Haut, den Lungen und dem Darm aus immer eine hämorrhagische Tracheitis und Enteritis. Die Localisation des Choleraprocesses findet bei Meerschweinchen im Dünndarm nicht nur bei der Infection vom Magen und Darm aus, sondern auch bei der Infection vom Peritonäum und ausnahmsweise selbst von der Haut aus statt.

Die Ausscheidung der Bacterien aus dem Körper kann ebenfalls von der Haut, den Lungen, dem Darm und ausserdem noch durch die Nieren erfolgen. Von diesen denkbaren resp. für einzelne Krankheiten wichtigen Fällen, hat für unsere speciellen Betrachtungen nur die Ausscheidung durch den Darm ein directes Interesse. Gerade in Bezug auf diesen Punkt scheiden sich die Auffassungen von Pettenkofer scharf von den directen Ermittelungen der Bacteriologen, wie ich [1]) vor kurzem in zwei Abhandlungen genauer dargelegt habe. Nach Pettenkofer's Deductionen aus der von ihm in etwas einseitiger Weise betonten Abhängigkeit von Typhus und Cholera von der Oertlichkeit und nach der Annahme, dass die Typhus- und Cholerakranken »keinen wirksamen Infectionsstoff produciren«, sollte sich die Sache so gestalten, dass der Infectionsstoff den Körper in infectionsuntüchtigem Zustande verlässt, dass er im Boden einen Reifungsprocess durchmacht, durch den er infectionstüchtig wird. Da dieser Reifungsprocess, welcher die Abhängigkeit von der Oertlichkeit verständlich machen sollte, nur im Boden vor sich gehen soll, kam Pettenkofer zu der extremen Auffassung, dass immer die Mitwirkung des Bodens nöthig ist: »Wenn nur in einem einzigen Falle die Mitwirkung des Bodens etwas Gleichgültiges ist, so muss man es auch für alle Fälle zugeben«. Bei anderer Gelegenheit drückt er sich aber wieder etwas vorsichtiger aus, wenn er angibt: »Den Begriff Umgebung des Kranken oder Oertlichkeit beschränkt man im Hinblick auf die Malariakrankheiten gewöhnlich gerne ausschliesslich auf den Boden, was aber gewiss nur willkürlich und für viele Fälle irrig ist, denn es kann Infectionsstoffe geben, welche sich durchaus nicht im menschlichen Organismus, sondern nur in dessen Umgebung fortpflanzen und vermehren, ohne dass das gerade im Boden geschehen muss. Der Boden ist nur ein Theil der Umgebung des Menschen«.

Bei Pettenkofer ist bald der Boden selbst absolut nöthig, bald ist er aber, den Thatsachen mehr entsprechend, nur ein Theil der ganzen Oertlichkeit, und die Rolle des Bodens für den hypothetischen Reifungsprocess kann auch von Surrogaten des Bodens übernommen werden. Unter diesen Umständen ist es etwas schwer verständlich, weshalb nur das Wasser, oft das lokalste aller in Frage kommenden örtlichen Momente, den Boden niemals soll ersetzen können. Ebenso kann wohl Niemandem entgehen, dass mit der Annahme von Surrogaten des Bodens, dem Boden selbst ein Theil seines von Pettenkofer ihm zugesprochenen, allein ausschlaggebenden Einflusses genommen wird. Dies ist aber gerade der Standpunkt, den, vielleicht die Contagiosität etwas einseitig in den Vordergrund stellend, die Bacteriologen einnehmen müssen, dass sie der Vielheit der Erscheinungen

[1]) Berliner klinische Wochenschr. 1886 No. 44, 1887 No. 9.

Rechnung zu tragen suchen und dabei den Boden nur als einen der eventuell in Frage kommenden Factoren gelten lassen, ohne die andern zu ignoriren.

Ursprünglich hatte man unter den Namen Miasma und Contagium die Ursachen von Volkskrankheiten derart auseinandergehalten, dass man mit Miasma diejenigen bezeichnete, welche in der Umgebung des Kranken, mit Contagium diejenigen, welche im Körper des Kranken selbst entstehen. Henle hatte dann zuerst mit aller Schärfe erklärt, dass beide Arten von Krankheiten durch Parasiten bewirkt werden, dass sie also nur verschiedene Erscheinungsformen des Parasitismus und nicht principiell verschieden sind. Die oben angegebenen, mehr indifferenten Begriffe erfuhren aber eine Verschärfung dahin, dass man bei Contagium sich ausschliesslich an die directe Uebertragung von Kranken auf Gesunde zu denken gewöhnte, während man bei Miasma nur noch an die indirecte Infection durch die Luft, mal'aria, dachte. Diese Extreme reichten aber nicht aus, weil einzelne Krankheiten bald durch den persönlichen Verkehr, durch Contagion, bald durch die Beziehungen zum Orte, also miasmatisch, verbreitet wurden, so dass Henle noch die Bezeichnungen contagiös-miasmatisch oder miasmatisch-contagiös einführte. Um diese verschiedenen Krankheitsgruppen in ihrer causalen Zusammengehörigkeit zu kennzeichnen, hatte W. Farr sie in Analogie mit den Gärungsvorgängen gesetzt und zymotische Krankheiten genannt. Da man aber damals die Gärungsprocesse rein chemisch auffasste, so war damit zugleich ein Gegensatz zu der parasitären Auffassung von Henle gegeben. Weil aber die Frage, ob das allen miasmatisch-contagiösen und contagiös-miasmatischen Krankheiten Gemeinsame ein chemischer Gärungsprocess oder ein biologisch-parasitärer Process sei, damals nicht zu entscheiden war, hatte Virchow für die ganze Gruppe den indifferenten Namen der Infectionskrankheiten vorgeschlagen. Die weiteren Forschungen haben es dann mehr und mehr erwiesen, dass alle Infectionskrankheiten parasitäre sind: »der specifische Parasit ist, nach Henle, der Ansteckungsstoff« einer Infectionskrankheit. Man musste also jetzt auch den Ansteckungs- oder Infectionsstoff selbst mehr berücksichtigen, und dieses hatte von Neuem, wie es scheint leider ohne genügende Berücksichtigung der ausgezeichneten Arbeiten von Henle, zuerst Pettenkofer versucht. Er nannte Infectionsstoffe »entogen«, wenn sie sich im Kranken zu bilden und direct auf Gesunde überzugehen schienen, »ektogen«, wenn ihre Entwicklung zum infectionstüchtigen Keime in der Umgebung des Kranken zu erfolgen, und die Uebertragung auf Gesunde immer eine indirecte zu sein schien. Infectionsstoffe, welchen beide Wege offen stehen, nannte man später »amphigen«. Diese Eintheilung ist aber ein Hineindeuten von epidemiologischen Anschauungen in den Parasitismus, so dass es viel besser ist, wenn man diese Bezeichnungen ganz fallen lässt und die früher gegebene, aus dem Parasitismus selbst inducirte Eintheilung der Parasiten in facultative und obligate an ihre Stelle setzt.

Sicher gestellt ist, dass die Parasiten von Cholera, Wildseuche, Schweinerothlauf und andere facultative Parasiten, soweit das Experiment directe Beweise ermöglicht, den Körper überhaupt nicht infectionsuntüchtig verlassen, sondern dass sie den Körper infectionstüchtig verlassen, also gar keine Reifung ausserhalb durchmachen müssen. Die Abhängigkeit vom Boden und der Umgebung überhaupt reducirt sich darauf, dass facultative Parasiten und facultative Saprophyten die ganze Entwicklung oder einen Theil derselben ausserhalb des Kranken, des Wirthes, durchmachen können, und in einigen speciellen Fällen ist besonders ermittelt, dass einige dieser facultativen Parasiten nur ausserhalb des thierischen Organismus resistentere Dauerformen bilden, durch welche der Infectionsstoff im Freien sicher über alle Unbilden hinüber gerettet wird.

Diese einwandfreien Beobachtungen, dass die Parasiten von manchen miasmatischen und miasmatisch-contagiösen Infectionskrankheiten der früheren Autoren, d. h. die facultativen Parasiten unbeschränkte Generationen, ohne Einbusse an ihren parasitischen Fähigkeiten zu erleiden, ausserhalb des kranken Menschen oder Thieres leben können, dass sie oft Theile ihrer Entwicklung, wie die Sporenbildung, nur ausserhalb durchmachen können, dass

Digitized by Google

ferner auch facultative Saprophyten unter günstigen Bedingungen gleichfalls ungezählte Generationen sich ausserhalb des Thierkörpers erhalten und vermehren können, weisen mit Nothwendigkeit auf das Studium der saprophytischen Stadien der Parasiten hin. So lange diese Beziehungen zur Aussenwelt, zur Umgebung des Menschen, nicht voll erkannt sind, so lange man nur einseitig contagionistisch das Verhalten im Thierkörper berücksichtigt, die andern miasmatischen Beziehungen aber ignorirt und unterschätzt, kann aber auch von bacteriologischer Seite nicht von einer endgültigen Lösung der causalen Beziehungen der Bacterien zu diesen Infectionskrankheiten die Rede sein.

Dass einige der parasitischen Bacterien, wie die des Milzbrandes, ausserhalb des thierischen Körpers auf und im Boden existiren können, haben Kitt und Soyka ermittelt, für Cholera- und Typhusbacterien, für die der Wildseuche und des Schweinerothlaufs habe ich dasselbe gefunden. Im Boden gehen die nöthigen Schwankungen der Feuchtigkeit und des Luftzutritts in den obersten Bodenschichten vor sich, hier findet sich Nährmaterial und hier sind durch Insolation auch zeitweilig und selbst längere Zeit auch die höheren Temperaturen vorhanden, welche die meisten dieser Organismen zur Absolvirung der ganzen Entwicklung bedürfen. Die Porosität des Boden gestattet ausserdem viele Lokalisationen auf kleinem Raume, so dass im Boden auch empfindlichere Bacterien leichter die Concurrenz mit gewöhnlichen, anspruchsloseren Fäulnissorganismen bestehen können. Diese Beobachtungen über das Verhalten der Bodenbacterien und die Experimente über die parasitischen Bacterien im Boden, zeigen auf jeden Fall genügend, dass im Boden recht wohl eine Vermehrung und Erhaltung dieser Parasiten unter Umständen möglich sein kann. Wie weit dies aber in Wirklichkeit der Fall ist, darüber ist bis jetzt wenig bekannt. Es sind wohl parasitische Bacterien, wie die des Tetanus, malignen Oedems und Milzbrandes, im Boden gefunden worden aber bis jetzt noch keine Parasiten von »Bodenkrankheiten«, welche den Menschen befallen.

Ausserdem ist noch in Frage zu ziehen, wie etwa im Boden vorhandene Bacterien in den Menschen kommen können, denn nur in diesem Falle können sie inficiren, eine Epidemie hervorrufen. Die specielle Frage ist dann, ob diese Infection von im Boden vorhandenen Bacterien von der Haut, den Lungen oder dem Darm her erfolgt. Nach der von Vogt besonders vertretenen Ansicht sollen Druckschwankungen der Atmosphäre das bestimmende Moment für den Uebergang des Virus aus dem Boden sein und die Infection nur mittels Athmung erfolgen. Dann müssten aber die Parasiten Gase sein, da nur Gase der Bodenluft in dieser Weise in die Atmosphäre austreten können. Eine andere Möglichkeit bestände darin, dass die Bacterien beim Austrocknen der obersten Bodenschichten zerstäubt werden und mit dem Staub in die Atmosphäre gelangen, so dass sie auf diese Weise beim Athmen von den Lungen aufgenommen werden. Dies würde aber nur möglich sein, wenn die Bacterien dem Austrocknen einige Zeit widerstehen. Leicht möglich ist dies bei Milzbrand, recht gut auch noch bei Typhus, weniger gut schon bei Wildseuche, Schweinerothlauf, nur ausnahmsweise bei Cholera. Bei dieser möglichen Aufnahme durch Athmung ist aber noch zu berücksichtigen, dass beim Athmen aufgenommene Keime eingespeichelt werden und schon im Munde oder Halse von Wunden her wirken oder dass sie mit dem Speichel verschluckt werden und vom Darm her wirken.

Die Aufnahme mit der Athmung, welche für die Pettenkofer'sche Schule bisher die für Bodenkrankheiten, für Typhus und Cholera, allein in Frage kommende war, entspricht aber den experimentellen Ermittelungen sehr wenig, wenigstens in dieser allgemeinen Fassung. Für Cholera weisen die Experimente zwingend darauf, dass in der Regel die Infection vom Magen und Darm her erfolgen dürfte und zwar auf dem directen Wege, der Aufnahme vom Munde aus, und nicht auf dem Umwege der Athmung und darauf folgenden Einspeichelung des etwa eingeathmeten Virus.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Literatur.

Heim Dr. C. Bemerkungen zu dem Aufsatz von Dr. Krüss: »Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlicht unter verschiedenen Ausstrahlungswinkeln«. Elektrotechnische Zeitschr. Berl. 1887 S. 414. Verf. wendet sich gegen die Nothwendigkeit einer von Krüss an dem von Heim benutzten Apparat angebrachten Veränderung und hält die von ihm gebrauchte Einrichtung für vollkommen ausreichend.

Krüss Dr. H. Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlampen unter verschiedenen Ausstrahlungswinkeln. Mit Abbildungen. Elektrotechnische Zeitschr. Berlin, 1887 S. 356.

Salzmann W. Krummflächige Lichtquellen am Photometer. Elektrotechnische Zeitschr., Berlin. 1887. S. 430. Verf. hat im Anschluss an die von Dr. Strecker untersuchte Beleuchtung eines Punktes der Photometerachse durch eine leuchtende ebene Fläche die Untersuchungen und Rechnungen auf eine halbkugelförmige leuchtende Fläche ausgedehnt und findet die Gesammtbeleuchtung $B = \frac{1{,}8169}{l^2}\lambda = \frac{\lambda}{l^2}0{,}725$, worin λ die Leuchtkraft der ganzen Fläche bedeutet, l die Entfernung eines Punktes der Photometerachse von der leuchtenden Fläche, einer Kugelkalotte, deren grösster Durchmesser 3⅝ Mal grösser ist als ihre Dicke, wenn die Entfernung des beleuchteten Punktes von dem Scheitel der Kalotte beinahe 12 Mal grösser ist als der Durchmesser der letzteren.

Franke. Neue Gasbürette. Journ. f. prakt. Chem. 1887 Bd. 37 S. 259. Die vom Verf. construirte Gasbürette (Fig. 335) besteht aus dem Behälter *B* zur Aufnahme des Reagens und dem Messraum *A*. Beide sind durch Hahn *b*, mit weiter Bohrung, mit einander verbunden. Das offene Ende von *B* wird durch eine eingeschobene Kappe mit Hahn *c* luftdicht abgeschlossen. Durch diese Einrichtungen ist ermöglicht, dass schnell grosse Mengen von Reagens ohne Saugen in den Messraum gebracht und daraus entfernt werden können, womit gleichzeitig eine völlige Ausnutzung des Reagens verbunden ist. Das freie Ende des Messraumes wird durch einen einfachen Hahn *a* geschlossen. Der Nullpunkt der Theilscala der Bürette liegt in der Hahnbohrung *b*. Die Capacität des Messraums inclusive Hahnbohrung *b* ist genau 100 ccm. Zur Füllung der Bürette leitet man durch dieselbe längere Zeit das zu untersuchende Gas. Hat man von letzterem nur wenig zur Verfügung, so füllt man die Bürette zuerst vollständig mit Wasser und schiebt darauf die Kappe mit offenem Hahn ein, der alsdann geschlossen wird. Man verbindet nun *d* mit der Gasquelle, öffnet *c* und lässt das Wasser etwa bis *m* abfliessen, schliesst Hahn *a*, taucht die Bürette in Wasser und schliesst, wenn dasselbe innen und aussen gleich hoch steht, Hahn *b*. Man hat so ein bestimmtes Gasvolum unter normalem Luftdruck eingeschlossen. Nun wird die Kappe abgenommen, das Wasser ausgegossen, Kalilauge eingefüllt und die Kappe mit offenem Hahn eingeschoben, der sodann geschlossen wird. Selbstverständlich darf *B* keine Luftbläschen enthalten. Man lässt nun, nachdem Hahn *b* geöffnet ist, die Kalilauge nach *A* fliessen, schüttelt gut durch, stellt die Bürette senkrecht, wartet kurze Zeit, bis die Lauge den Behälter *B* völlig gefüllt hat, schliesst dann Hahn *b*, zieht die Kappe mit offenem Hahn ab und giesst die Kalilauge aus. Sodann wird *B* mit Wasser gut ausgewaschen, in der angegebenen Weise mit Wasser gefüllt und die Bürette in Wasser getaucht. Hierauf öffnet man Hahn *b* und liest bei gleichem Wasserstande die Anzahl Cubikcentimeter ab, welche direct die Volumprocente Kohlensäure in dem untersuchten Gase angeben.

Fig. 335.

Für Sauerstoff- und Kohlenoxydgasbestimmungen verfährt man ganz analog unter Anwendung der entsprechenden Absorptionsflüssigkeiten. Bei der Kohlenoxydbestimmung muss man vor Einbringung der Absorptionsflüssigkeit das im Messraume enthaltene Wasser mittels einer Saugflasche, wie bei Bunte's Gasbürette, fortnehmen und dann, wie beschrieben, weiter arbeiten. Dies bezweckt, dass man nach der Absorption die ammoniakalische Kupferchlorürlösung vollständig aus dem Messraume entfernen kann. Vor dem Ablesen muss man noch das Gas, behufs Absorption kleiner Mengen Ammoniak, die sich stets verflüchtigen, mit dem auf die angegebene Weise eingebrachten Wasser gut durchschütteln.

Schulze, K. E. Zur Kenntniss des Steinkohlentheers. Ueber diese in dem Ber. der deutsch. chem. Ges. 1887 S. 409 erschienene Untersuchung gibt die Chem.-Ztg. 1887 No. 29 folgendes Referat

Nach den Erfahrungen des Verf. setzt sich die zwischen 170 und 210° siedende Fraction der neutralen Oele zusammen aus ca. 50% durch Schwefel- oder Salzsäure verharzbaren Oelen, 15% Trimethylbenzolen, 15 bis 20% Tetramethylbenzolen, 15 bis 20% Naphtalin. Das früher auf-

LIBRARY OF THE UNIVERSITY

gefundene Durol wurde weiter durch Darstellung des Bibromderivates charakterisirt. Die Hauptmenge der Tetramethylbenzole besteht aus Isodurol. Das 1234-Tetramethylbenzol wurde nicht aufgefunden. Nach dem Pentamethylbenzol, hat Verf. nicht gesucht, Hexamethylbenzol zu dessen eventueller Isolirung Verf. eine bei 250° siedende Fraction mit Schwefelsäure behandelte, war nicht vorhanden, dafür erhielt Verf. ein nicht näher untersuchtes, bei 20° schmelzendes Paraffin.

Bei Verarbeitung der Phenole gelang es dem Verf. durch fractionirte Sättigung bzw. Darstellung der sulfosauren Kalisalze *o*- und *p*-Kresol in krystallisirtem Zustande und *m*-Kresol von constantem Siedepunkt abzuscheiden. Die Mengenverhältnisse der 3 Kresole im Theer schätzt Verf. wie folgt: *m*-Kresol ca. 40%, *o*-Kresol ca. 35% und *p*-Kresol ca. 25%. Von den Xylenolen isolirte Verf. in reinem Zustande durch Darstellung der in überschüssiger Lauge unlöslichen Natronsalze bzw. durch fractionirte Krystallisation der sulfosauren Kaliumsalze das 1. 3. 5 Xylenol (Hauptmenge) und das 1. 2. 4. Xylenol.

Bezüglich der Mengenverhältnisse der isomeren Theerbestandtheile bemerkt Verf., dass die Metaverbindungen gegen hohe Temperaturen am beständigsten sind, oder dass bei pyrogenen Synthesen aromatischer Verbindungen vorzugsweise Metaverbindungen gebildet werden. Dementsprechend treten unter den isomeren Kohlenwasserstoffen und Phenolen diejenigen Verbindungen in vorwiegender Menge auf, welche die meisten *m*-Bindungen enthalten. Bezüglich der Kresole wird Folgendes bemerkt: Während die Kresole sich direct nur äusserst schwierig nitriren lassen, verhalten sich die Kaliumsalze ihrer Sulfosäuren ganz anders. Beim Eintragen derselben in die berechnete Menge Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,1 bis 1,2 erfolgt eine heftige Reaction, wobei die ganze Masse zu einem Krystallbrei von nitrokresolsulfosaurem Kalium erstarrt. Die Eliminirung der Sulfogruppe gelang nicht. Durch Zinn und Salzsäure werden die Nitrosalze leicht reducirt und aus dem amidokresolsulfosauren Kalium kann dann die Sulfogruppe leicht mittels Salzsäure unter Bildung der Amidokresole abgespalten werden.

Benzolvorlauf. Derselbe gab mit verdünnter (1:2) Schwefelsäure eine heftige Reaction, nach deren Beendigung die Schwefelsäure abgezogen, und im Wasserdampfstrom destillirt wurde. Das gewonnene Oel gab ca. 30% an Natriumbisulfitlösung ab (Aceton und Methyläthylketon), ca 40% waren verseifbar (Cyanmethyl), und der Rest von ca. 30% erwies sich als reines Benzol. Letzteres ist vermuthlich durch Synthese aus Acetylen entstanden. Aceton und Methyläthylketon sind im rohen Vorlauf nicht enthalten, sondern durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Methyl- und Aethylacetylen entstanden. Alkohole konnten in dem mit Wasserdampf abgeschiedenen Oel nicht nachgewiesen werden.

Pyridinbasen. Das Rohmaterial siedete wie folgt: bis 120° 1%, bis 125° 4% bis 130° 7½%, bis 135° 12%, bis 140° 22%, bis 145° 90%, bis 150° 100%. 400 g wurden in 700 ccm Salzsäure (1,1) gelöst und dann mit einer siedenden Lösung von 2000 g Quecksilberchlorid in 10 l Wasser vermischt. I. Krystallisation. Das in Blättchen krystallisirende Doppelsalz schmolz bei 165°. Die durch Destillation mit Natronlauge freigemachte Base siedete bei 145°. Sehr wahrscheinlich ist dieselbe identisch mit dem $\alpha\alpha_1$-Lutidin Ladenburg's. II. Krystallisation. Feine, bei 125° sinternde, bei 130° schmelzende Nadeln. Die freie, pyridinähnlich riechende Base destillirte constant bei 144,5° und erwies sich als γ-Picolin. III. Krystallisation. Breite, bei 127° schmelzende Nadeln. Die freie, bei 113° bis 114° siedende Base war wesentlich Pyridin. IV. Krystallisation. Haarfeine Nadeln, vom Schmelzpunkt 127°. Die freie Base siedete bei 156° und erwies sich als α-γ-Lutidin.

Weber H. F. Ueber den Beginn des Glühens fester Körper. Verf. gibt in einer Abhandlung »die Entwicklung der Lichtemission glühender Körper« in den Sitzungsberichten der Berliner Academie. Juni 1887 Bd. 28 S. 491. Die Resultate seiner Untersuchungen, sind in der Hauptsache die Folgenden: Die Weber'schen Versuche haben wesentlich andere Resultate ergeben als die seinerzeit von Draper mitgetheilten und bisher noch nicht wiederholten. Nach Draper sollten alle Körper bei 525° zu glühen anfangen, und zwar sollte bei dieser Temperatur zuerst der Theil des Spectrums auftreten, welcher im Roth zwischen den Fraunhofer'schen Linien *B* und *b* liegt, während mit wachsender Temperatur das Spectrum sich vorzugsweise in der Richtung der brechbareren Strahlen, also in einseitiger Richtung weiter entwickele. Verf. fand, dass der Kohlenfaden einer 16 kerzigen 100-Volt-Glühlampe von Siemens & Halske, die bei normaler Helligkeit 0,55 Ampère Strom erfordert, in einem vollkommen dunklen Raume bereits sichtbar wurde, wenn die Stromstärke 0,051 Ampère und die Spannung 10,07 Volts betrug. Das Licht, welches der Faden aussendete, erschien düster nebelgrau und war unstet; letzteres vielleicht in Folge ungleicher wechselnder Abkühlung oder Ermüdung der Netzhaut des Auges. Bei Steigerung der Stromstärke nahm das Licht rasch an Helligkeit zu und ging erst bei erheblich grösserer Stromstärke in Aschgrau und endlich in Gelblichgrau über. Während dieser ganzen Periode war auch nicht eine Spur von röth-

Digitized b

lichem Lichte im Bilde des Fadens zu erkennen. Erst bei 0,0602 Ampère und 17,98 Volts zeigte sich der erste Schimmer eines hell feuerrothen Lichtes. Bei weiterer Steigerung der Spannung glühte der Faden erst hellroth, dann orange, gelb, gelblich weiss, schliesslich weiss. Von Dunkelroth war zu keiner Zeit der zunehmenden Lichtentwicklung eine Spur wahrzunehmen.

Bei Untersuchung der Art der ersten Lichtentwicklung durch ein Beugungsgitter zeigt sich, dass das Spectrum des düster nebelgrauen Lichtes, welches der Faden zuerst zeigte, aus einem Streifen bestand, der genau an der Stelle steht, an welcher späterhin das Gelb und Grüngelb, also die hellstleuchtende Mitte des für unser Auge überhaupt sichtbaren Spectrums gelegen ist. Mit zunehmender Temperatur breitet sich von dieser Gegend maximaler Energie das Spectrum nach beiden Seiten hin ziemlich gleichmässig aus. Durch Versuche an Metallstreifen, welche durch heisse Gase zum Glühen gebracht wurden, überzeugte sich Verf., dass diese bisher unbekannte Art der Entwicklung des Spectrums auch bei anderen Substanzen: Platin, Gold, Eisen, in derselben Weise verlaufe, und nicht etwa nur den auf elektrischem Wege zum Glühen gebrachten Kohlenfäden der Glühlampen eingenthümlich sei.

Durch Termoelemente, welche in die zur Untersuchung dienenden dünnen Metallstreifen eingeschmolzen wurden, ermittelte der Experimentator auch die Temperaturen, bei welchen die erste Lichtaussendung, die nebelgraue Gluth, eintritt. Die Temperatur, bei welcher die ersten Lichtstrahlen wahrnehmbar werden, liess sich mit grosser Sicherheit feststellen und war, wiederum abweichend von Draper's Angaben, für verschiedene Körper verschieden. Die dunkle Graugluth begann für das Auge des Beobachters für Platin bei ungefähr 390° C., für Gold bei 417° C. und für nicht ganz oxydfreies Eisenblech schon bei 377° C. Je nach der Beschaffenheit des Auges dürften verschiedene Beobachter voraussichtlich nicht unerheblich abweichende Grenztemperaturen für den Beginn der Lichtausstrahlung finden.

Kerpely A. von. Fabrikationschmiedeeiserner Gasleitungsrohre aus Holzkohleneisen in Brezowa (Ungarn). Dingler's polyt. Journ. 1887 Bd. 264 S. 200. Mit Abbildungen. Eine eingehende instructive Darstellung des gegenwärtigen Standes der Gasfabrikation.

Brix J. Die neue Kanalisation und Klärbecken-Anlage in Wiesbaden. Vortrag gehalten gelegentlich der Versammlung des Mittelrheinischen Architekten- und Ingenieur-Vereins am 17. September in Wiesbaden.

Neue Bücher und Broschüren.

Dampf. Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hülfsbuch für Dampfanlage-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure und Techniker etc. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur und Chefredacteur der Zeitschrift »Dampf«. 1888. Dieser zum ersten Mal erscheinende Kalender wendet sich, wie Titel und Vorrede sagt, an alle Jene, welche mittelbar oder unmittelbar mit Dampfbetrieb zu thun haben, und sucht in möglichster Kürze eine Zusammenstellung der hauptsächlich in Frage kommenden Punkte zu geben: Wärmeerzeugung, Kesselfeuerung, Dampfmaschinen, sowie die Fortleitung des Dampfes und Uebertragung der Betriebskraft, Vorrichtung zur Wasserförderung, Schmiermittel, Putzmittel werden kurz behandelt. Es schliesst sich daran eine Zusammenstellung der wichtigsten einschlagenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Anleitung zur Untersuchung von Dampfkesseln und Dampfmaschinen ist nach den Vorschlägen des Ver. deutsch. Ing. gegeben. Endlich enthält der Kalender die üblichen mathematischen Tabellen. Bei näherer Durchsicht der einzelnen Kapitel wird man vieles Brauchbare neben Minderwerthigem finden, und hie und da Lücken bemerken, welche bei späteren Bearbeitungen wohl ausgefüllt werden können. Im Ganzen kann der erste Versuch eines Kalenders für den Dampfbetrieb als gelungen bezeichnet werden.

Oesterreichische Zeitschrift für die Beleuchtungs-Industrie. Herausgegeben und redigirt von Ingenieur D. Coglievina in Wien. Redaction und Administration: Wien IV, Kolschintz-Ringgasse 5a. Diese seit dem 5. October von dem früheren Herausgeber des »Gastechniker«, Herrn D. Coglievina redigirte Zeitschrift erscheint nach dem Prospect monatlich dreimal: am 5., 15., und 25. jeden Monats. Der Abonnementpreis beträgt vierteljährlich fl. 2 oder M. 4.

Winter E. und Brix. Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Wiesbaden. Den Mitgliedern und Theilnehmern der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte dargebracht vom Gemeinderath der Stadt Wiesbaden. Wiesbaden. Druck von Rud. Bechtold & Comp. 1887. Die vorliegende Fachschrift zur diesjährigen Naturforscherversammlung in Wiesbaden reicht weit über die durchschnittliche Bedeutung solcher Gelegenheitsschriften hinaus. Die Verf. haben nicht allein eine der Stadt Wiesbaden durchaus würdige Festgabe geschaffen, sondern auch für eine Repräsentation der Technik des Wasserversorgungs- und Entwässerungswesens bei dem Naturforscher-Congress gesorgt, für welche alle Collegen den Verf. zu Dank verpflichtet sind. Die Wasserversorgung von Wiesbaden, ihr gegen-

Digitized by Google

würtiger Stand und ihre in vieler Hinsicht besonders interessante und eigenartige Entwicklung ist von dem Director, Herrn E. Winter, ebenso gründlich und übersichtlich als anziehend geschildert, und diesen Ausführungen schliessen sich die Mittheilungen über die Kanalisation der Stadt, bearbeitet von Herrn Ingenieur J. Brix an. Dieser Abschnitt ist besonders dadurch interessant, dass die Verhandlungen und Actenstücke, welche für die principielle Gestaltung der Entwässerung und der Beseitigung der Abwasser in Wiesbaden maassgebend waren, in ihren wesentlichen Punkten mitgetheilt sind. Diese Verhandlungen der staatlichen, städtischen und hygienischen Commissionen sind für viele Städte, die sich in ähnlicher Lage wie Wiesbaden befinden, besonders lehrreich.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

20. October 1887.

XXIV. A. 1706. Feuerung für zerstäubte flüssige Brennstoffe. Aeradet Fuel Company in Springfield, Hampden County (Massachusetts) V. St. A.; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstr. 4.

LIX. R. 4326. Einrichtung zum Verhüten des Stosses der Pumpenkolben beim Hubwechsel. A. Riedler, Professor in Aachen.

LXXXV. Sch. 4806. Badeventil-Garnitur. (Zusatz zum Patent No. 38924). C. Schützinger & L. Zeller in Hamburg.

24. October 1887.

IV. R. 4297. Neuerung an Oellampen mit Vorrichtung zur Zuführung des Brennstoffes und der Luft. J. Ross in Dublin, No. 32, 33 Wicklow Street, Irland; Vertreter: M. Rotten in Berlin Nw., Schiffbauerdamm 29 a.

27. October 1887.

IV. C. 2358. Neuerung an dem unter 35564 geschützten Leuchter für schwere Kohlenwasserstoffe. (Zusatz zum Patente No. 35564.) L. Chandor in St. Petersburg, 60 Gorochowo; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstrasse 101.

— Z. 923. Neuerung an Petroleumrundbrennern. A. Zorn in Berlin SW., Neuenburgerstr. 16.

XLII. B. 7939. Wasser- und Windmesser. C. Böckler in München, Colosseumstrasse 3/3.

— H 7168. Neuerung an dem in den Patentschriften No. 6368 und No. 6946 beschriebenen Gasmesser. E. Haas in Mainz a. Rh.

31. October 1887.

LIV. F. 3073. Boje mit Oellampe. J. Foster in New-York; Vertreter: F. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80.

3. November 1887.

IV. Sch. 4756. Dochtführung für Lampen. Schwintzer & Gräff in Berlin, Sebastianstrasse 18.

Klasse:

IV. W. 4879. Neuerung an Zündvorrichtungen für Sicherheitslampen. (Zusatz zum Patente No. 35775.) C. Wolf in Zwickau i. S.

XXIII. K. 5513. Verfahren zur Entschwefelung und Reinigung von Petroleumkohlenwasserstoffen. D. Kennedy in Town of Petrolia, Grafsch. Lambton, Provinz Ontario, Canada, Amerika; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW, Kochstr. 4.

XLII. E. 2048. Vergleichskörper für Lichtmessungen. S. Elster in Berlin NO., Neue Königstrasse 67.

XLVI. A. 1741. Neuerungen an der durch Patent No. 35640 geschützten Gasmaschine. (Zusatz zum Patent No. 35640.) J. Atkinson in London; Vertreter: F. Lürmann in Osnabrück.

7. November 1887.

IV. B. 7852. Hängelampe, welche in eine Stehlampe verwandelbar ist. S. Biheller in London, E. 82 Colvestone-Crescent Dalston; Vertreter: A. Bohm in Berlin S., Dieffenbachstr. 73.

— Sch. 4788. Neuerung an Lampen für flüssige Kohlenwasserstoffe. J. Scholte in Amsterdam, Plantage; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg.

Patentertheilungen.

IV. No. 41670. Auslöschvorrichtung für Petroleumlampen. (Zusatz zum Patent No. 40799). A. Breden, K. K. Rittmeister a. D. in Wien IV., Rainer Gasse 22; Vertreter M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a. Vom 5. Juni 1887 ab. B. 7741.

IV. No. 41721. Neuerung an Petroleumrundbrennern. Firma E. Miller & Co. in Meriden, Conn. V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Prinzenstr. 100. Vom 7. Juni 1887 ab. M. 5192.

— No. 41755. Neuerung an Sicherheits-Grubenlampen. J. Jaff in Wien II., Obere Donaustrasse 105; Vertreter: C. Burchardt in Berlin

Klasse:

SW., Friedrichstr. 48. Vom 21. Mai 1887 ab. J. 1568.

XXVI. No. 41677. Selbstthätige Belastungszuführung für Druckregulatoren. E. Blum in Berlin NW., Martinikenfelde, und E. Ledig in Chemnitz. Vom 16. Januar 1887 ab. B. 7337.

— No. 41727. Sicherheitsaufhängung für Gas-Hängelampen. C. Gehring in Budapest, Goldene Handgasse 6; Vertreter: J. Brandt & G. v. Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 12. Mai 1887 ab. G. 4250.

XLIX. No. 41754. Löthapparat. E. Grube in Hamburg. Vom 18. Mai 1887 ab. G. 4262.

LXXXV. No. 41747. Sicherheitsvorrichtung für Hauswasserleitungen. A. Knipschild in Frankfurt a. M., Sandweg 92. Vom 19. Februar 1887 ab. K. 5380.

IV. No. 41759. Feuerwehrlampe. Dr. J. Rudolfy, prakt. Arzt in Szegedin; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 10. November 1886 ab. R. 3959.

— No. 41857. Parallel-Cylinderklemmer. F. Baumgärtner in München. Vom 28. Juni 1887 ab. B. 7793.

— No. 41863. Selbstthätiger Kerzenlöscher. H. Hurwitz in Berlin C., Klosterstr. 49. Vom 21. Juli 1887 ab. H. 7220.

— No. 41871. Neuerung an Dochthaltern für Petroleumlampen. (Zusatz zum Patente No. 40045.) Schwintzer & Gräff in Berlin, Sebastianstr. 18. Vom 17. Februar 1887 ab. Sch. 4492.

XX. No. 41828. Neuerung an Signallaternen. S. Gladstone in London, 7 Greet Winchester Street; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 15. Februar 1887 ab. G. 4123.

XLII. No. 41836. Vorrichtung zum selbstthätigen Anzeigen von explodirbaren Grubengasen. Th. Shaw in Philadelphia, Pennsylvanien, V. St. A.; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 9. März 1887 ab. S. 3696.

XLVI. No. 41827. Doppelt wirkender Gasmotor. H. Dawson in Salcombe, Grafschaft Devon, England; Vertreter: J. Moeller in Würzburg, Domstr. 34. Vom 13. Februar 1887 ab. D. 2937.

— No. 41856. Zündvorrichtung für Gasmaschinen. Th. Heese in Berlin NO., Landwehrstr. 40. Vom 17. Juni 1887 ab. H. 7142.

XLVII. No. 41784. Vorrichtung zum Absperren von Dampf-, Wasser- oder Gasleitungen von entfernten Punkten einer Druckwasserleitung aus. G. Hambruch in Berlin W., Taubenstr. 7. Vom 11. Juni 1887 ab. H. 6936.

IV. No. 41887. Dochtführung. A. Musmann in M.-Gladbach, Wallstr. 11. Vom 3. April 1887 ab. M. 5123.

Klasse:

X. No. 41901. Neuerung an Cokeöfen. Dr. Th. von Bauer in München. Vom 30. März 1887 ab. B. 7564.

XII. No. 41930. Neuerungen in der Gewinnung von Cyanverbindungen. Dr. Knublauch in Ehrenfeld b. Köln. Vom 18. August 1886 ab. K. 5048.

XXVI. No. 41943. Wechselhahn zur Benutzung zweier Gasmesser für den Tages- und Abendgasverbrauch. E. la Ramée in Freiburg i. Schl. Vom 27. April 1887 ab. R. 4212.

— No. 41945. Leuchtkörper für Incandescenzgasbrenner. (Zusatz zum Patent No. 39162.) Dr. C. von Welsbach in Wien IV., Gumpendorfer-63 E; Vertreter: R. Lüders in Görlitz. Vom 29. April 1886 ab. W. 4137.

XLIX. No. 41904. Neuerung an der durch das Patent No. 33886 geschützten Rorschelle. (Zusatz zum Patent No. 33886.) C. Reuther in Firma Bopp & Reuther in Mannheim. Vom 24. April 1887 ab. R. 4203.

Patentversagungen.

IV. G. 4126. Neuerung an zusammenlegbaren Laternen. Vom 7. März 1887.

XIII. B. 7571. Dampfkesselfeuerung mit seitlichen Entgasungskanälen. Vom 23. Mai 1887.

XLII. W. 4714. Neuerung an Graphit-Thermometern und Pyrometern. Vom 2. Mai 1887.

Patenterlöschungen.

LXXXVII. No. 34499. Mit Rohrabschneider verbundene Rohrzange.

IV. No. 27120. Bewegungsmechanismus für den Ventilverschluss eines Dampfbrenners.

— No. 36292. Neuerung an dem durch das Patent No. 27120 geschützten Bewegungsmechanismus für den Ventilverschluss eines Dampfbrenners. (Zusatz zum Patente No. 27120.)

— No. 40637. Neuerung an Petroleum-Gas-Freibrennern.

XXVI. No. 12240. Rauchlos brennender Argand-Brenner für alle Arten von Leuchtgas.

— No. 20086. Rauchlos brennender Argand-Brenner für alle Arten Leuchtgas. (Zusatz zu P. R. 12240.)

— No. 38916. Verfahren und Einrichtung zur Mischung von Luft und Gas.

— No. 38917. Verstellbare Ventilationsvorrichtung an Lampen.

LXXXV. No. 16761. Badewanne mit Heizvorrichtung.

— No. 18053. Neuerung an der unter P. R. 16761 geschützten Badewanne mit Heizvorrichtung. (Zusatz zu P. R. 16761.)

Digitized by Google

Klasse:

Ablauf von Patenten.

XXVI. No. 3083. Apparat zur Regulirung des Gasdrucks bei Anwendung von comprimirtem Gase für Eisenbahnfahrzeuge.

— No. 3968. Verbesserungen an Regulatoren und sonstigen Apparaten für Gasleitungen jeder Art. (Zusatz zu P. R. No. 3083.)

Klasse:

XXVI. No. 5426. Verbesserungen an Gasdruckregulatoren zur Beleuchtung von Fahrzeugen mit comprimirtem Gas. (Zusatz zu P. R. No. 3083.)

— No. 8655. Neuerungen an Gasdruckregulatoren. (III. Zusatz zu P. R. No. 3083.)

— No. 13189. Verbesserungen an Gasdruckregulatoren. (IV. Zusatz zu P. R. No. 3083.)

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 4. Beleuchtungsgegenstände.

No. 38652 vom 7. Januar 1886. Gebr. A. & O. Huff und G. Scheinert in Berlin. Neuerung an Oeldampfbrennern. — Der Brenner *a* ragt mit einem Conus frei in einen Hohlraum *f* hinein. Die aus den Löchern *i* heraustretende Flamme wird durch die Ringe *h h*¹ und die Glocke *g* geleitet. Der Brennerkopf ist abzuschrauben und kann auch als Flach- oder Sturmbrenner ausgebildet sein.

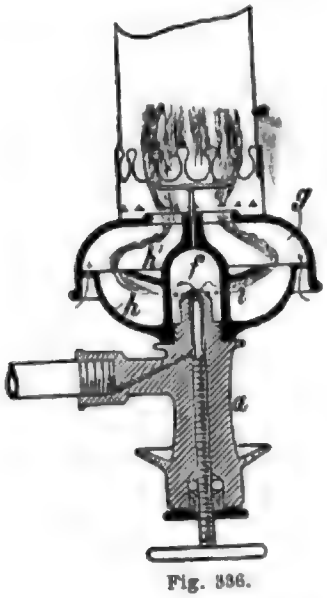


Fig. 336.

Klasse 10. Brennstoffe.

No. 38312 vom 30. December 1885. Gebr. Röchling in Saarbrücken. Neuerung in der Construction und in dem Betriebe von horizontalen Cokeöfen mit oder ohne Gewinnung der sog. Nebenproducte. — Bei Cokeöfen mit Zugumkehrung und kanalartig gestalteten Regeneratoren sind unterhalb der Sohle der letzteren besondere Kanäle *c d e* angebracht. Die brennenden Gase werden nun aus den Sohlkanälen durch die Pfeilerzüge *N* aufwärts und über das Gewölbe der Vercokungskammer, durch die mit je einem Zug *N* verbundenen Züge *O* des anderseitigen Pfeilers abwärts oder umgekehrt geführt. Die Züge sind auf jeder Seite des Ofens so angeordnet, dass ein Zug mit aufsteigenden Gasen mit einem solchen mit absteigenden Gasen abwechselt.

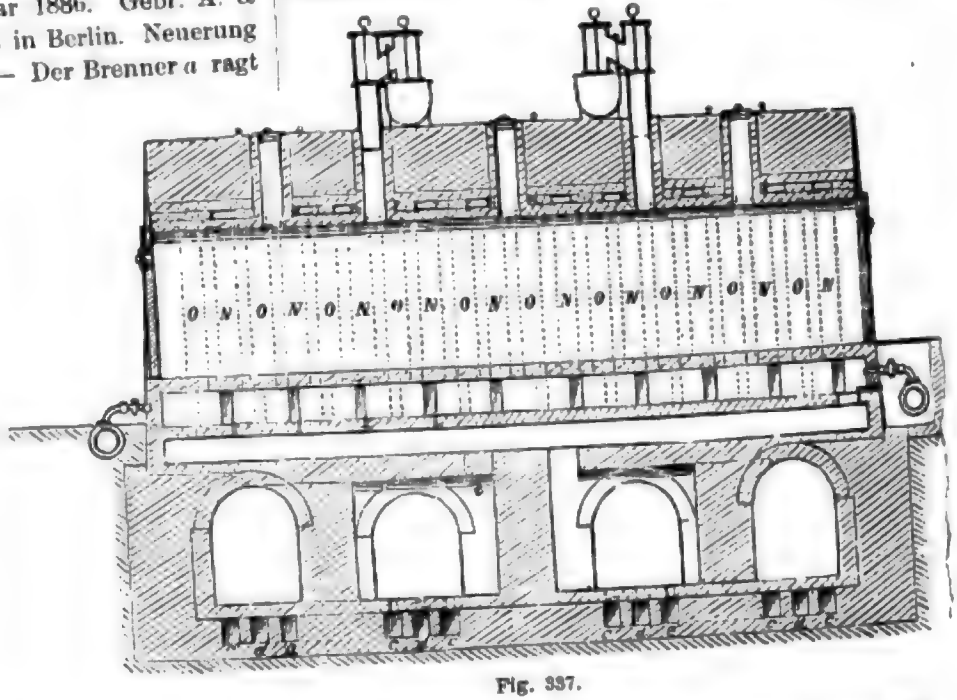


Fig. 337.

Klasse 40. Hüttenwesen.

No. 38532 vom 10. Juni 1886. Fr. Siemens in Dresden. Tiegel-, Schmelz- und Glühofen mit Regenerativ-Leuchtgasheizung. — Das Eigenartige bei diesem Ofen besteht darin, dass Tiegel und Gut nicht durch Berührung mit den benutzten Gasflammen, sondern nur durch die strahlende Wärme derselben erhitzt werden. So wird z. B. in dem rechteckigen Ofen der Zeichnung die Heizkammer *H* durch zwei Regenerativflachbrenner *R* und *R*¹ nur von den zwei Längsseiten durch Strahlung der beiden Gasflammen geheizt. Die Verbrennungsproducte ziehen nach aussen ab und gehen niederwärts (s. Pfeile), während die Luft von innen zugeführt, den Verbrennungsproducten entgegen, nach oben strömt, um, so vorgewärmt

mit den den Gasrohren $r\,r\,\ldots$ entstömenden Leucht- oder Brenngasen zu verbrennen. Das Leuchtgas wird durch Rohre in die länglichen Gaskammern k und k^1, auf welchen die bereits erwähnten Brennrohre r befestigt sind, eingeführt, während die abgekühlten Verbrennungsproducte unten durch die Sammelkanäle $Q\,Q^1$ zur Esse gehen. Ueber dem Eintrittsraum L für die kalte Luft ist ein Klotz K angebracht, dessen obere Fläche zugleich die Herdfläche des Ofens bildet, auf welche die Tiegel oder andere zu erhitzende Gegenstände durch die Einsatzthüren an beiden Enden der Heizkammer eingebracht werden.

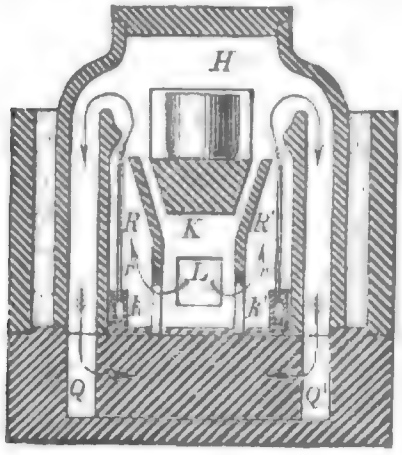


Fig. 338.

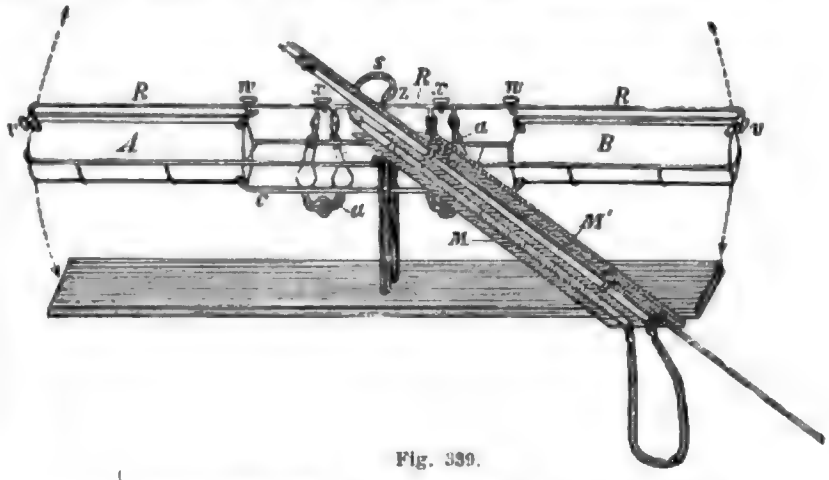


Fig. 339.

Klasse 42. Instrumente.

No. 38450 vom 23. Juli 1886. Ed. Mertens in Berlin. Apparat zur volumetrischen Bestimmung absorbirbarer Gase. — Der Apparat besteht aus zwei mit einem Manometer $M\,M_1$ verbundenen, oben und unten mit einander communicirenden und um eine Horizontalachse bewegbaren Gefässen A und B, durch deren untere Communication c eine in ihnen befindliche Flüssigkeit in Folge Höhenveränderung der Gefässe beliebig aus dem einen in das andere strömen und dadurch das in den Gefässen befindliche Gas zwingen kann, seinen Weg beliebig oft durch die obere Communication R und die in dieselbe eingeschalteten Absorptionsgefässe a zu nehmen. r, w und x sind die erforderlichen Hähne. Zur Beseitigung des Einflusses von Temperatur- und Luftdruckveränderung während der Untersuchung wird der bewegliche Schenkel M^1 des Manometers $M\,M^1$ nicht mit der äusseren Luft, sondern mit Gefässen verbunden, welche gleiches Volumen und gleiche Flüssigkeitsmenge enthalten wie die Gefässe A und B einschliesslich ihrer Verbindungsrohre. Ein etwaiger Temperaturwechsel wird dann bei der Ablesung nicht zur Geltung kommen, da derselbe auf beide Schenkel des Manometers gleichen Einfluss übt.

No. 37837 vom 16. Februar 1886. National Meter Company in New-York, V. St. A. Kapselrad-Wassermesser. — Behufs Verminderung des Widerstandes des Radkörpers in der umschliessenden Kapsel sind die ebenen Innenflächen derselben sowohl gegenüber den Eintrittskanälen, als auch gegenüber den Austrittskanälen in solcher Umgrenzung ausgetieft, dass für jede Stellung des Radkörpers vollständige Druckentlastung desselben eintritt.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Berlin. (Transportvorschriften.) Eine für den Versandt von Kohlen und Coke wichtige Verordnung, betreffend das Uebergewicht der Waggonladungen ist vor einiger Zeit vom Reichseisenbahnamt erlassen worden. In einer grösseren Zahl deutscher Gütertarife, insbesondere in den Ausnahmetarifen für Steinkohlentransporte, finden sich nämlich Bestimmungen, inhaltlich deren eine die Tragkraftziffer der verwendeten Wagen um 2½ % bis 5 % übersteigende Belastung gestattet ist. Diese auf dem früheren Bahnpolizeireglement beruhenden Bestimmungen stehen mit den Festsetzungen des jetzt gültigen Bahnpolizei-Reglements von 1885 insoferne nicht im Einklange, als jetzt jeder Wagen eine Bezeichnung haben muss, aus welcher das Ladegewicht und die Tragfähigkeit zu ersehen ist. Hierbei wird unter dem Ladegewicht die tarifmässige Nutzlast und unter Tragfähigkeit die zulässige höchste Grenze der Beladung, früher als »grösstes Ladegewicht« be-

Digitized by Google

zeichnet, verstanden. Das Reichseisenbahnamt hat die deutschen Eisenbahnverwaltungen hierauf aufmerksam gemacht mit dem Zusatze, dass mithin die am Wagen angebrachte Tragfähigkeitsziffer jetzt unter keinen Umständen überschritten werden darf.

Dortmund. (Wasserwerk.) Dem Bericht über den Betrieb des städtischen Wasserwerks für 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Der Wasserconsum fiel von 8384350 cbm auf 7285208 cbm. Es fand also eine Abnahme von 1109142 cbm oder rund 13,23 % statt.

Es wurden abgegeben:

nach dem Wassermesser	6074100 cbm
nach Einschätzung, für öffentliche Zwecke und zur Spülung . . .	1201108 »
Summa	7275208 cbm

Die Zahl der Consumenten betrug am 31. März d. J. 3238 gegen 3103 am 31. März 1886, demnach Zunahme 135 Consumenten. Von den 3238 Consumenten bezogen 757 das Wasser nach Wassermesser, 2481 dasselbe nach Einschätzung.

Die Wasserförderung betrug 7275860 cbm, die durchschnittliche tägliche Förderung demnach 7275860 : 365 = rund 19934 cbm. Der stärkste Tagesconsum fand am 22. Mai statt und betrug 26008 cbm. Der geringste Tagesconsum fand am 2. Januar statt und betrug 10303 cbm.

Zur Hebung des geförderten Wasserquantums von 7275860 cbm waren 7549632 kg Kohlen erforderlich, das macht durchschnittlich pro 100 cbm gefördertes Wasser 103,763 kg. Die zur Hebung und Abgabe von 7275860 cbm Wasser aufgewendeten Kosten betragen exlusive der Kosten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals M. 133130,47 und es beziffert sich demnach der Selbstkostenpreis für 1 cbm gefördertes Wasser auf 1,82976 Pf.

Der Bruttoüberschuss beträgt . .		M. 433374,63
von dieser Summe wurden an die Kämmereikasse bereits abgeführt	M. 170000,00	
Hierzu kommen an Stückzinsen	M. 1728,54	
Ferner das diesseits gedeckte Deficit der Badeanstalt M. 207,69		» 171931,23
so dass noch an die Kämmereikasse abzuführen bleiben, mit welcher Summe dieselbe in der Bilanz als Creditor erscheint.		M. 261443,40

Die Gesammtausdehnung des Rohrsystems bei dem städtischen Wasserwerke betrug am 31. März 1887 138130,44 m mit 307 Schiebern und 345 Hydranten. In diesen Zahlen sind nicht miteingerechnet diejenigen Theile der dritten Fallrohrleitung Brackel, Aplerbeck-Berghofen, über welche bisher eine Abrechnung noch nicht hat stattfinden können, weil diese Leitung am 31. März d. J. noch nicht fertig gestellt war. Dieselbe ist jedoch jetzt vollendet.

Die Abwickelung der Geschäfte mit dem Wasserwerk für das nördliche westfälische Steinkohlenrevier hat verschiedener Zwischenfälle wegen noch nicht beendet werden können, doch steht eine baldige Regelung der Angelegenheit zu erhoffen.

Die Gemeinden des Amtes Brackel sind noch vor Eintritt des verflossenen Winters an die Wasserleitung angeschlossen worden, und zur Zeit fast sämmtliche Eingesessene, soweit solches überhaupt angängig ist, mit Wasser versorgt.

Dem finanziellen Theil des Berichtes ist die folgende Selbstkostenberechnung der Wasserförderung beigegeben.

		Total	Pro Cubikmeter
Gehälter	M.	24004,63	0,32992 Pf.
Generalunkosten . .	»	7793,45	0,10712 »
Steuern und Abgaben	»	1831,89	0,02517 »
Löhne	»	20591,69	0,28302 »
Kohlen	»	50442,55	0,69329 »
Dichtungs- und Schmiermaterialien . . .	»	3332,25	0,04580 »
Unterhaltung der Brunnen- und Filteranlagen	»	184,96	0,00254 »
Unterhaltung der Maschinen und Pumpen	»	6974,22	0,09585 »
Unterhaltung der Steigerohrleitung	»	1702,54	0,02340 »
Unterhaltung des übrigen Rohrsystems .	»	10015,36	0,13765 »
Unterhaltung der Bassins	»	3,00	0,00004 »
Unterhaltung der Telegraphenleitung . .	»	271,53	0,00373 »
Diverse Reparaturen an Gebäuden, Werkzeugen etc.	»	5982,90	0,08223 »
	M.	133130,47	1,82976 Pf.

Düsseldorf. (Wasserwerk.) Dem Betriebsabschluss des städtischen Wasserwerkes für 1. April 1886/87 entnehmen wir Folgendes:

Die Anzahl der mit Wasser versorgten Grundstücke betrug am Jahresschluss 5278, Ende 1885/86 4990, Zunahme 288 = 5,77 %.

Darunter befanden sich 1131 Consumenten, welche das Wasser nach Messer bezogen, gegen 997 im Vorjahre.

Die Gesammtabgabe im Jahre 1886/87 betrug 3691290 cbm (1885/86 3397040 cbm), Zunahme 294250 cbm = 8,66 %.

Zur Wasserförderung waren in Thätigkeit: Maschine I (System Corliss) 3490 Stunden, Maschine II (System Corliss) 3368 Stunden, Ma-

schine III (System Sulzer) 6786 Stunden, Maschine IV (System Sulzer) 6596 Stunden, sämmtliche Maschinen zusammen 20240 Stunden und wurden in genannter Zeit gefördert durch Maschine I und II in 7183099 Touren 1221128 cbm Wasser und durch Maschine III und IV in 19302567 Touren 2470726 cbm Wasser, von sämmtlichen Maschinen zusammen 3691854 cbm Wasser.

Die Wasserabgabe vertheilt sich wie folgt:

Consum für öffentliche Zwecke: Rinnsteinspülung 49120 cbm, Strassenbesprengung 24160 cbm, Fontainen 121185 cbm, Theater 4515 cbm, Diverse 28290 cbm .	227270	cbm
Consum nach Wassermessern . .	1441376	»
» der Tarifconsumenten . .	1653515	»
Verlust durch Leckage des Rohrsystems, bei Rohrbrüchen und Hydrantenproben etc., ferner für Minderangabe der Wassermesser, Entleerung der Endrohrstränge und für das zu Feuerlöschzwecken verwendete Wasser, 10% der Gesammtabgabe	369129	»
Summe der Gesammtabgabe . . .	3691290	cbm
oder im Verhältnisse zur Gesammtabgabe der Consum für öffentliche Zwecke . .	6,16%	
» » nach Wassermessern . . .	39,05%	
» » der Tarifconsumenten etc. .	44,79%	
Verlust	10,00%	
	Summa 100,00%	

Leistungen der Maschinen und Kohlenverbrauch:

Die Corlissmaschine I machte durchschnittlich pro Stunde 1041 Touren, die Corlissmaschine II 1054 Touren, No. I und II zusammen 1047,5 Touren, die Sulzermaschine III 1449 Touren, die Sulzermaschine IV 1435 Touren und No. III und IV zusammen 1442 Touren.

Der Kolbenhub beträgt bei den Corlissmaschinen 1,067 m, bei den Sulzermaschinen 1,050 m.

Die durchschnittliche Kolbengeschwindigkeit betrug daher bei den Corlissmaschinen 37,26 m, bei den Sulzermaschinen 50,46 m in der Minute.

Zur Dampferzeugung wurden an Kohlen (von der Zeche Vereinigte Hoffnung bei Essen) im Ganzen 1669200 kg verwendet.

Davon für die Corlissmaschinen 744500 kg und für die Sulzermaschinen 924700 kg.

Um 100 cbm Wasser zu fördern, waren an Kohlen erforderlich bei den Corlissmaschinen 60,97 kg, bei den Sulzermaschinen 37,43 kg.

Die Corlissmaschinen haben mit 744500 kg verbrauchter Kohlen 76113 Millionen Killogrammmeter Wasser gehoben, demnach mit 100 kg Kohlen 10,22 Millionen Kilogrammmeter.

Die Sulzermaschinen haben mit 924700 kg verbrauchter Kohlen 150615 Millionen Kilogrammmeter Wasser gehoben, demnach mit 100 kg Kohlen 16,28 Millionen Kilogrammmeter.

Die Corlissmaschinen arbeiteten durchschnittlich mit 41,10 H. P. und verbrauchten pro Pferdekraft und Stunde 2,64 kg Kohlen.

Die Sulzermaschinen arbeiteten mit 41,68 H. P. und gebrauchten pro Pferdekraft und Stunde 1,65 kg Kohlen.

Der stärkste Wasserverbrauch pro Tag war am 3. September mit 16011 cbm, der geringste am 25. December mit 4975 cbm.

Der durchschnittliche Tagesverbrauch betrug 10113 cbm (9307 cbm 1885/86).

Die stärkste Förderung pro Tag fand am 3. September statt und betrug 16011 cbm. An diesem Tage arbeiteten zwei Maschinen ununterbrochen 20 Stunden 3 Minuten resp. 20 Stunden 2 Minuten und die anderen zwei Maschinen 23 Stunden 54 Minuten bzw. 24 Stunden.

Die Gesammtlänge der Hauptleitungen betrug Ende 1886/87 96265 m (Zugang 2489 m) = 12,84 Meilen.

Cubischer Inhalt der beiden Hauptstränge 2504 cbm, der sämmtlichen Abgabeleitungen 786,5 cbm und des ganzen Wasserrohrnetzes 3290,5 cbm.

1 lfd. m des Hauptstranges enthält rund 137 l, so dass 7,3 lfd. m Rohr 1 cbm Inhalt haben.

Der cubische Inhalt des Hochbassins beträgt 3600 cbm.

Im Besitze des Wasserwerkes befanden sich am Jahresschlusse 1300 Wassermesser; davon waren zur Miethe aufgestellt 1235; ausserdem functionirten 13 im Privatbesitz befindliche Messer, also im Ganzen 1248.

Am Jahresschluss waren vorhanden 527 öffentliche Hydranten (Zugang 50), 112 Rinnsteinspüler (Abgang 20), 32 Wasserentnahmestellen für Strassenbesprengung, 8 Hauptschieber und 220 Schieber in den Abgabeleitungen.

Nachdem die Vorarbeiten zur Anlage des dritten Pumpwerkes in der ersten Hälfte des abgelaufenen Jahres zu Ende geführt waren und die Vergebung der Maschinen an die Hannoversche Maschinenbau-Actiengesellschaft stattgefunden hatte, konnten im Herbste die Bauten auf dem Grundstücke zu Flehe in Angriff genommen werden. Die Ausführung des ersten Bautheiles, des Pumpenschachtes, welcher in bedeutender Tiefe fundirt werden musste und dessen Herstellung daher nicht ohne Schwierigkeiten war, wurde der Gesellschaft Harkort in Duisburg übertragen, welche die Fun-

Digitized by Google

dirung auf pneumatischem Wege bewirkte. Die Fertigstellung des Schachtes erfolgte im April d J. und wurde darauf mit der Ausführung der übrigen Bauten, zunächst des Maschinen- und Kesselgebäudes vorgegangen. Die Senkung der Brunnen soll gleichfalls auf pneumatischem Wege stattfinden und ist wieder der Gesellschaft Harkort übertragen. Die sämmtlichen Arbeiten sind bis jetzt auf das Beste gefördert worden, so dass voraussichtlich Anfangs September mit der Aufstellung der Maschinen begonnen werden kann und die Vollendung und Inbetriebsetzung des neuen Werkes zu Anfang des nächsten Jahres zu erwarten steht.

Dem finanziellen Theil des Berichtes entnehmen wir das Folgende:

Der Tarif für das nach Einschätzung gelieferte Wasser, sowie der Preis für den Consum nach Wassermesser (12 Pf. pro Cubikmeter) blieben unverändert.

Eingenommen wurden für Wasserconsum nach Wassermesser (abzüglich Rabatt) M. 164279,20, nach Tarif M. 169278,21, zusammen M. 333557,41 (M. 317587,95 1885/86), pro 1886/87 mehr gegen das Vorjahr M. 15969,46.

Der Consum nach Wassermessern (1441376 cbm) ergab netto 11,40 Pf. pro Cubikmeter, nach Tarif (1653515 cbm) 10,23 Pf. Die Abgabe des Wassers für öffentliche Zwecke erfolgt gratis.

Die Einnahme für Wasserconsum betrug pro Cubikmeter der Gesammtabgabe (3691290 cbm) 9,03 Pf. (1885/86 9,34 Pf).

Der Tarifconsument verbrauchte im Jahre 1886/87 durchschnittlich 398,7 cbm Wasser und ergab an Wasserzins M. 40,79 (1885/86 367 cbm M. 40,55).

Bei den eingeschätzten Consumenten befanden sich 687 Badeeinrichtungen, 1455 Wasserclosets, 1097 Strassensprenghähne, 85 Fontänen, 217 Wasserstrahlapparate.

Die Ausgaben auf Wasserförderungs-Conto betragen 1886/87 (rund 3691854 cbm):

	Im Ganzen	pro Cubikmeter gefördertes Wasser
Betriebsarbeiterlöhne . . .	M. 15111,57	0,410 Pf.
Kohlen	» 12276,13	0,333 »
Betriebsutensilien und Unkosten	» 1700,93	0,046 »
Maschinenunterhaltung . .	» 2548,50	0,069 »
Putz- und Schmiermaterial	» 1916,52	0,052 »
Reparatur des Rohrsystems	» 3170,20	0,085 »
» der Gebäude, Brunnen etc.	» 1463,96	0,040 »
Telegraphenunterhaltung .	» 1858,12	0,050 »
Gehälter	M. 10900,00	0,295 Pf.
Generalunkosten	» 6493,58	0,176 »
Zusammen	M. 57439,51	1,556 Pf.
Zuschuss an die Bauverwaltung zur Wiederherstellung der durch Rohrlegung beschädigten Strassentheile	» 24000,00	0,650 »
Summa	M. 81439,51	2,206 Pf.
Der Bruttogewinn betrug .	M. 265538,46	7,193 Pf.
Davon wurden zur Verzinsung des Anlagekapitals verwendet	» 52218,50	1,414 »
Zur etatsmässigen Abschreibung	» 53936,00	1,461 »
Zu ausserordentlichen Abschreibungen	» 31035,76	0,841 »
Es verblieb somit ein Ueberschuss von	» 128348,20	3,477 »
Summa	M. 265538,46	7,193 Pf.

Halberstadt. (Gasanstalt.) Die hiesige Gasanstalt wurde nach den Plänen und den detaillirten Aufstellungen des Betriebsdirectors einer vollständigen Reconstruction und Erweiterung unterworfen, wofür die städtischen Organe die Summe von M. 30000 bewilligten.

Hamburg. (Zur Geschichte der Stadtwasserkunst.) Anlässlich der Senatsvorlage betreffend Erbauung einer Filteranlage für das Wasserwerk macht das »Hamburger Fremdenbl.« einige interessante Mittheilungen über die Anfänge der Wasserversorgung Hamburgs. Die erste Nachricht datirt aus 1392, wonach eine Wasserleitung vom Hamburger Berge (d. i. die jetzige Vorstadt St. Pauli nach dem Milderadenthore Millernthor) und dem Rödingsmarkter Feldbrunnen ging. In einer alten Urkunde heisst es: »vor einen Hof, buten demme mylerndore, da nu de Born hengeleidet ist.« Die alte Wasserkunst am Obergamme ist die älteste Anlage, welche auf diese Bezeichnung Anspruch machen konnte; sie wurde 1531 gegründet und erhielt ihre Triebkraft durch ein Wasserrad. Das gehobene Wasser wurde in einer kupfernen »Kumme« von 800 cbf Inhalt gesammelt. Bis 1821 hatte sie erst eine Rohrausdehnung von ca. 16000 Fuss und speiste schliesslich (1840) 173 Brunnen. Die Wasserkunst beim Niederdamme oder Graskeller wurde 1535 angelegt, 1827 aber gänzlich erneuert. Ein Wasserrad setzte acht Stiefeln in Bewegung, und die ca. 8500 Fuss lange Rohrleitung speiste 119 Brunnen. Die neue Wasserkunst am Oberdamme entstand um 1620. Es war ein Druckwerk mit vier Stiefeln. 20000 Fuss Rohrlänge und 200 Brunnen.

Die Elbwasserkunst, welche schon 1807 errichtet werden sollte, konnte durch die französische Invasion erst 1822 in Wirksamkeit treten. Hier fungirten schon zwei Dampfmaschinen. Das Gebäude lag in St. Pauli. Die Länge sämmtlicher Leitungen betrug 1840 51 700 Fuss, und es wurden 36 öffentliche und 300 Privatbrunnen gespeist. Die Felsenwasserkunst, 1823 durch E. J. Smith begründet und 1831 vollendet, lag am Holzdamme und lieferte Alsterwasser, bis sie später nach dem Grasbrook verlegt wurde. Es war am Holzdamme ein Wasserthurm, und auf den Raboisen waren Wasserreservoire erbaut. Die Länge der eisernen Leitungsrohre betrug 1840 35123 Fuss ausser den kupfernen und bleiernen Ableitungsrohren. Ausserdem bestanden noch Feldbrunnen: St. Catharinen-Feldbrunnen (seit 1495), der seine Quelle nahe am Kirchhof der Menoniten in Altona hatte und von dort durch Altona, St. Pauli bis nach dem Grimm und der Catharinenstrasse ging; Länge 16800 Fuss mit 60 Brunnen. Der Rödingsmarkt-Feldbrunnen (vor 1569) hatte neun Quellen, sämmtlich in dem Abhange an der Elbe von St. Pauli und speiste 54 Brunnen; Länge bis zum Hafenthor 2365 Fuss. Der Deichstrassen-Feldbrunnen hatte zwei Quellen in St. Pauli, die Leitung bis zum Hafenthor betrug 3075 Fuss und ging dann bis zum Hopfenmarkt. Er hatte 40 Brunnen. Endlich der Feldbrunnen ausserhalb des Dammthores (seit 1620) erhielt sein Wasser von zwei Quellen auf dem Grindel; durch Rohre wurde das Wasser bis nach der Zellenbrücke geleitet. Von der Quelle bis zum Thore betrug die Länge der Leitung 4350 Fuss. Der grosse Brand von 1842 hatte die Nothwendigkeit einer Reform klar vor Augen gelegt, und so wurde die Errichtung der jetzigen Stadtwasserkunst aus der Vereinigung der drei alten Wasserwerke durch Beschluss von Rath und Bürgerschaft am 26. Juni 1844 genehmigt.

Lüneburg. (Gasanstalt.) In einer gemeinschaftlichen Sitzung beschlossen die beiden städtischen Collegien am 8. November einstimmig, die Offerte der allgemeinen Gasactiengesellschaft zu Magdeburg wegen Fortsetzung des bestehenden Vertragsverhältnisses auf Grundlage von für die Stadt günstigeren Bedingungen, über den 1. October 1888 hinaus abzulehnen, und von dem gedachten Zeitpunkte an die Gasanstalt stadtseitig zu übernehmen.

Moskau. (Wasserversorgung.) Seit mehr als 10 Jahren steht der Bau einer Wasserleitung für Moskau auf der Tagesordnung, ohne dass ein ernstlicher Schritt vorwärts gemacht worden wäre. Wiederholt haben deutsche und inländische Ingenieure bezügliche Vorschläge gemacht und Entwürfe ausgearbeitet, man hat Ausschüsse niedergesetzt und sogar Verdingungen und vorläufige Verträge wurden abgeschlossen. Alle Verhandlungen wurden jedoch wieder aufgehoben. Der wahre Grund dieser Verzögerungen war indessen, wie die »Nedjèlja stroïtelja« und nach ihr das »Centralblatt der Bauverwaltung« mittheilt, dass die städtischen Behörden Moskaus oder vielmehr deren Haupt den Ruhm ernten wollten, die Wasserleitung nicht nur durch eigene Mittel, sondern auch durch eigene Kraft ausgeführt zu haben. In der Stadtverordnetenversammlung vom 12. Mai d. J. wurde seitens des Stadthauptes erklärt, dass ein von den Ingenieuren Schuchow, Knorre und Lembke bearbeiteter vollständiger Entwurf für die Wasserleitung zur Verfügung stehe, dessen Verwirklichung laut Anschlag den Betrag von 5½ Millionen Rubel erfordern werde. Er bitte diese Summe zu bewilligen und die Ausführung der Arbeiten seiner Obhut anzuvertrauen. Entsprechend diesem Antrag beschlossen die Stadtverordneten noch in derselben Sitzung, ohne dass der fragliche Entwurf und Anschlag von irgend wem gesehen worden wäre, im Wesentlichen folgendes: Das Stadthaupt wird beauftragt, den von ihm bezeichneten Entwurf mit der Maassgabe auszuführen, dass der Stadt 2 Millionen Eimer (24,6 Millionen Liter) Wasser zugeführt werden und das städtische Wasserleitungsnetz eine Länge von 112 Werst (120 km) erhält. Die Wasserleitung ist binnen 2 Jahren, vom Tage der Inangriffnahme der Arbeiten ab gerechnet, in allen Theilen fertig zu stellen. Zur Deckung der Kosten ist unmittelbar nach Eintreffen der behördlichen Genehmigung eine Anleihe von 5½ Millionen Rubel gegen 5 proc. Obligationen (Verpflichtungsscheine) auszuschreiben. Das Bedenken, welches aus der Versammlung dahingehend erhoben worden war, dass der Entwurf zunächst der Genehmigung des Verkehrsministers bedürfe, wurde von maassgebender Stelle als gegenstandslos erklärt. Dem genannten Minister stehe wohl die oberste technische Aufsicht über die bestehende Wasserleitung zu, dagegen bedürfe der Entwurf zu einer neuen oder erweiterten Wasserleitung der Genehmigung der Verkehrsministeriums nicht. Doch war diesmal die Rechnung ohne den Wirth gemacht. Das Ende war, dass der Beschluss der städtischen Behörden auf Veranlassung des Generalgouverneurs von Moskau aufgehoben wurde. Es stellte sich nunmehr heraus, dass weder der fragliche Wasserleitungsentwurf, noch der Kostenanschlag, noch darauf bezügliche Vorarbeiten vorhanden waren. So ist man denn in der alten Zarenstadt an der Moskwa in der Wasserleitungsangelegenheit auf demselben Standpunkt wieder angekommen, auf dem man sich bereits vor

Digitized by Google

10 Jahren befand, d. h. man beabsichtigt Vorarbeiten auszuführen.

Die jetzt bestehende Wasserleitung Moskaus, welche bereits zur Zeit der Kaiserin Katharina II erbaut wurde, reicht nur zur Speisung einiger öffentlicher Brunnen, sowie zur Versorgung einer geringen Anzahl von Gebäuden aus. Das Wasser, welches den Quellen des an der Moskau-Jarosslawler Eisenbahn belegenen, etwa 18 km von der Hauptstadt entfernten Dorfes Gross-Mytischtschi entnommen wird, gelangt mit Hülfe eines Aquäductes zunächst nach dem Ort Alexéjwskoje und wird alsdann durch Dampfmaschinen in die Wasserbehälter des Ssucharew-Thurmes in Moskau getrieben. Die verfügbare Wassermenge ist sehr gering und würde, auf den Kopf der Bevölkerung vertheilt, nur etwa 12 l ergeben. Unter anderem ist es in erster Linie der mangelhaften Wasserversorgung zuzuschreiben, dass man der verheerenden Brände, welche die Stadt Moskau nur gar zu häufig heimgesucht haben, so schwer Herr zu werden vermochte.

Peine. (Gasanstalt.) In der Angelegenheit, betreffend die Anlage eines zweiten Gasbehälters auf dem Grundstücke der städtischen Gasanstalt, hat der Herr Minister für Handel und Gewerbe auf den zweiten Recurs des Bürger-Jäger-Corps zu Peine nunmehr endgültig entschieden, und den angefochtenen Beschluss (vgl. S. 736) des Kreisausschusses zu Peine vom 2. Juli d. J. mit einer ganz unwesentlichen Modification bestätigt. Der Recursentscheid des Herrn Ministers erkennt nun ausdrücklich an, dass die nach § 16 der Baupolizeiordnung für die Stadt Peine zulässige Beschränkung des Zwischenraumes auf eine geringere Entfernung als 2 m zwischen zwei Gebäuden auf den vorliegenden Fall Anwendung findet, mithin liegen gegen die Aufführung des Gasbehälters in einer Entfernung von 1,25 m vom Jägerzelte Bedenken nicht vor.

Rüdesheim. (Gasanstalt.) Da der im Jahre 1882 zwischen der Gemeinde Rüdesheim und Herrn A. Koch in Altona geschlossene Gasvertrag am 15. October d. J. sein Ende erreichte, so beschloss vor einigen Monaten der Gemeinderath, den Vertrag nicht zu verlängern, sondern das Werk, an dem die Stadt schon seit Erbauung desselben mit einer Kapitaleinlage von 20000 fl. betheiligt gewesen ist, auf Grund eines Taxates in alleinigen Besitz zu nehmen. Zur Taxation traten an Ort und Stelle die Herren S. Schiele (Frankfurt a. M.) als Obmann, E. Winter (Wiesbaden) als Vertreter der Stadt und G. Schaar (Hamburg) als Vertreter des Herrn Koch zusammen und ermittelten den Werth des Werkes einschliesslich der Utensilien und Werkzeuge, sowie unter Berücksichtigung des demselben innewohnenden Geschäftswerthes auf M. 64000. Auf Grund der vertragsmässigen Bestimmungen ist demnach das Werk am 1. November d. J. mit allen Utensilien etc., jedoch exclusive der Vorräthe an Kohlen und Producten gegen Zahlung von M. 32000 in den alleinigen Besitz der Stadt übergegangen.

Wien. (Elektrische Beleuchtung der Hofoper.) Am 8. November d. J. machte die Direction des Hofoperntheaters durch Anschlagzettel bekannt, dass in Folge der in der elektrischen Beleuchtung eingetretenen Betriebsstörungen die Hofoper geschlossen bleiben müsse. Nach den uns bis jetzt vorliegenden Mittheilungen ist die Ursache für die Betriebsstörung in Mängeln der Dampfkesselanlage zu suchen. Nachdem eine commissarische Untersuchung der Kessel ergeben hatte, dass dieselben keine genügende Betriebssicherheit besitzen, wurde von der Statthalterei mittels Erlass vom 9. November d. J. die Einstellung des Betriebes der Centralstation verfügt und angeordnet, dass derselbe erst nach Durchführung der gänzlichen Erneuerung der Kesselanlage wieder aufgenommen werden darf. Vorläufig sucht man durch Aufstellung zweier Locomotivdampfkessel aus der Floridsdorfer Maschinenfabrik ein Provisorium zu schaffen, um die Dauer der Schliessung der Hofoper thunlichst abzukürzen. Ueber die näheren Details dieser Vorkommnisse, welche die Bevölkerung Wiens in begreifliche Aufregung versetzt, müssen wir zunächst weitere Aufklärungen erwarten.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. (16. November.) Die letzten Meldungen aus Hamburg nennen Preise von M. 11,80 pro 50 kg per prompt und M. 11,55 bis M. 11,60 per December.

Nach den Londoner Berichten war der Markt in den ersten Wochen des November still. Der nominelle Preis für Beckton-Waare beträgt 11 £ 7 sh. 6 d. Es scheint wenig Sulfat angeboten zu sein. In der letzten Octoberwoche gingen Ammoniaksalz: aus London 267 t, davon 206 t nach Antwerpen, 10 t nach Hamburg; aus Hull 298 t, davon 178 t nach Hamburg; aus Leith 240 t nach Hamburg und holländischen Häfen; aus Liverpool 221 t nach französischen Häfen; aus Gool gingen 20 t nach Hamburg; Glasgow versandte 240 t, davon 68 nach Rotterdam.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 34. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 1093.
Zur Eisenoxyd-Reinigung.
Das Winkelphotometer von S. Elster. S. 1094.
Die Naturgasversorgung von Pittsburg und Umgegend. S. 1096.
Zur Wasserversorgung des alten Rom. Von Th. Beck in Darmstadt. S. 1102.
Literatur. S. 1106.
Neue Bücher und Broschüren.
Neue Patente. S. 1106.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patentversagung. — Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 1107.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 1109.
Dresden. Gasmotoren.
Halle a. d. S. Elektrische Beleuchtung.
Hamburg. Elektrische Installationen.
Kiel. Neues Wasserwerk.
Magdeburg. Elektrische Beleuchtung.
Odessa. Gasgesellschaft.
Paris. Elektrische Beleuchtung.
Rio de Janeiro. Wassermesser.
Salzburg. Elektrische Beleuchtung.
Wittenberg. Wasserentziehung.
Marktbericht. S. 1116.

Rundschau.

Die Wirksamkeit der Eisenoxydmassen für die Gasreinigung ist in letzter Zeit mehrfach Gegenstand eingehender Besprechungen in Fachkreisen gewesen. Wie aus dem Berichte über die Versammlung des Bayerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, den wir in unserer letzten Nummer S. 1063 veröffentlicht haben, hervorgeht, herrscht eine gewisse Unsicherheit in der Beurtheilung verschiedener Reinigungsmassen und in deren Behandlung, welche um so unangenehmer ist, als die praktischen Erfahrungen im Betriebe meist gerade zu einer Zeit gemacht werden, wo die Gasanstalten auf ihre volle Leistung in Anspruch genommen sind und ein ungestörter Betrieb das erste Erforderniss einer gesicherten Gasversorgung ist. Die Fälle sind nicht selten, wo in dem wohlgeordneten Betrieb einer Gasanstalt, die sich mit reichlichem Vorrathe neuer Reinigungsmasse für den Winter versehen hat, plötzlich im stärksten Betriebe durch die mangelhafte Wirksamkeit der Reiniger Störungen eintreten, welche nur mit grosser Mühe und mit grösster Aufmerksamkeit zu beseitigen sind. Diese unliebsamen Vorkommnisse haben ihren Grund einerseits in der wechselnden Beschaffenheit der Reinigungsmassen selbst, seien sie künstlich erzeugt oder natürlich gewonnen, andererseits in der Art der Behandlung der Massen bei der Regeneration. Was den ersten Punkt betrifft, so sind uns wiederholt Klagen über die mangelhafte Beschaffenheit einzelner Reinigungsmaterialien, welche eine ausgedehnte Verwendung finden, zugegangen; wir glaubten von einer Veröffentlichung dieser Mittheilungen vorläufig Abstand nehmen zu sollen, weil sich die Beobachtungen nur auf vereinzelte Fälle bezogen und wir eine durchgreifende Besserung nur von einer möglichst allgemeinen und systematischen Controle der hauptsächlich im Gebrauche befindlichen Massen erwarten. Eine solche Controle, wie sie vom bayerischen und, nach den Mittheilungen des Herrn Baumgärtel, vom sächsisch-thüringischen Verein vorgeschlagen wurde, ist allerdings nicht sehr einfach durchzuführen, denn die chemische Analyse der Eisenoxydmassen, wenn sie auch in gewisser Richtung werthvolle Fingerzeige gibt, reicht zur Beurtheilung der Wirksamkeit im praktischen Betriebe nicht aus, sie bedarf vielmehr der Ergänzung durch eine Probe, bei welcher die in den Gasanstalten bei der Reinigung vorhandenen Bedingungen im Wesentlichen nachgeahmt werden müssen. Herr Dr. Knublauch hat vor mehreren Jahren (d. Journ. 1882 No. 23 S. 806) über die Werthbestimmung von Reinigungsmaterial zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs aus dem Leuchtgase eine bemerkenswerthe Abhandlung veröffentlicht und ein

Digitized by Google

Verfahren angegeben, auf das wir hier besonders aufmerksam machen möchten und das diesen Anforderungen entspricht. Damals ist auch darauf hingewiesen worden, wie schwierig es ist, ein richtiges Urtheil über die Wirksamkeit einer Reinigungsmasse im Grossbetriebe zu gewinnen, ohne genaue Kenntniss der vielen auf den Erfolg der Reinigung gleichzeitig einwirkenden Faktoren; denn die Menge des Schwefelwasserstoffes im Gase, der durch die Reinigung entfernt wird, ist nicht allein bei verschiedenen Kohlen sehr verschieden, sondern ist auch abhängig von der Art der Condensation und Waschung, sowie dem Ammoniakgehalt des Gases. Angaben, dass mit einem bestimmten Gewichte oder Volumen einer Masse so und so viele Cubikmeter Gas gereinigt sind, können deshalb ein allgemein gültiges, zuverlässiges Urtheil über den Werth einer Reinigungsmasse noch nicht begründen.

Dieselben Klagen über die mangelhafte Wirksamkeit mancher Reinigungsmassen sind ebenso wie bei uns, auch in England in jüngster Zeit mehrfach hervorgetreten und es ist auch dort die Nothwendigkeit einer Controle lebhaft betont worden. H. Leicester Greville, Southerland, J. T. Sheard a. A. haben Vorschläge gemacht, um die Wirksamkeit der Reinigungsmasse durch Versuche im Kleinen zu bestimmen, und es scheint uns besonders die von dem Letzteren angegebene Methode empfehlenswerth. Nach dieser wird die Menge des vom Eisenoxyd aufgenommenen Schwefelwasserstoffs direct bestimmt, indem man unreines (getrocknetes), d. h. schwefelwasserstoffhaltiges Gas durch ein zur Hälfte mit Reinigungsmasse, zur anderen Hälfte mit Chlorcalcium gefülltes U-Rohr strömen lässt; das letztere hat den Zweck das bei der Einwirkung von SH_2 auf Eisenoxyd gebildete Wasser[1]) in dem Rohr zurückzuhalten, so dass die Gewichtszunahme des Rohres direct die Menge des aufgenommenen Schwefelwasserstoffs angibt. Inwieweit diese Methode eine rasche und sichere Werthbestimmung der Reinigungsmasse ermöglicht, müssen weitere Versuche zeigen und wir hoffen, bald in der Lage zu sein, darüber Mittheilung machen zu können.

Wir haben schon oben darauf hingewiesen, dass — abgesehen von der Beschaffenheit der Reinigungsmassen selbst — auch die Art der Behandlung gebrauchter Massen bei der Regeneration die Ursache von Störungen in der Reinigung sein kann. Ohne auf alle hier in Betracht kommenden Möglichkeiten einzugehen, möchten wir nur auf einen Punkt hinweisen, der meist zu wenig beachtet wird, nämlich die Bedeutung des Wasserzusatzes für die Regeneration der Masse. Das aus den Reinigern kommende Material, dessen wirksamer Theil in Schwefeleisen (FeS) verwandelt ist, soll an der Luft in Eisenoxydhydrat übergehen und bedarf hierzu sehr reichlicher Mengen Wasser, da bei der stattfindenden Erwärmung ein grosser Theil des zugegebenen Wassers dampfförmig entweicht. Man wird daher dafür sorgen müssen, dass die regenerirende Masse niemals staubtrocken wird, sondern feucht bleibt, da sonst statt des rasch auf Schwefelwasserstoff wirkenden Eisenoxydhydrates, träge wirkendes oder unwirksames Oxyd gebildet wird. Ebenso wie bei der Regeneration gebrauchter Massen ist dieser Punkt bei der Bereitung der sog. Deike'schen Masse aus alter Reinigungsmasse und Eisenspänen, die in sehr vielen Gasanstalten hergestellt und verwendet wird, von Bedeutung. Wir glauben, dass bei aufmerksamer Beachtung dieser Verhältnisse ein grosser Theil der Klagen über Unwirksamkeit der Reinigungsmasse verschwinden wird.

Das Winkelphotometer von S. Elster.

Zur Untersuchung der Leuchtkraft der neuen, abwärts brennenden Lampen wurde in der Versammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern zu Hamburg auf eine neue Photometeranordnung hingewiesen (d. Journ. 1887 S. 979), welche wie die von Hartley und Dibdin construirten Universalphotometer die Anforderungen erfüllt, welche beim Messen der erwähnten Lampen an das Instrument gestellt werden.

[1]) $Fe_2O_3H_3 + 3SH_2 = 2FeS + S + 4H_2O$.

Die Grundlage des neuen Winkelphotometers ist das von Elster gearbeitete Bunsen-Controlphotometer mit zwei Scalen, deren vordere sich auf die in 366 mm Entfernung mit dem Schirme verbundene Maasseinheit bezieht. Zur Ergänzung dieses Photometers für den angegebenen Zweck wird ein neuer Schlitten geliefert und zugleich eine Tabelle mitgegeben, in der für bestimmte Theilpunkte der vorderen Scala neue Werthe verzeichnet sind.

Der Schlitten selbst hat folgende Einrichtung: der Kasten mit dem Photometer-Papier ist in einem Bügel so aufgehängt, dass das Papier sich um die in seiner Mitte befindliche Horizontallinie als Achse drehen kann. Am Bügel befindet sich eine Bogenscala, an welcher der Kasten durch eine Druckschraube in verschiedenen Stellungen befestigt werden kann. Die Mitte der Flecken im Papier bleibt bei der Drehung immer in gleicher Höhe über den Photometerschienen; die Vergleichsflamme wird mit ihrem Lichtcentrum auf dieselbe Höhe gestellt, so dass die Strahlen von dieser Seite her stets horizontal auf das Papier treffen. Der Vergleichsbrenner ist nicht fest auf dem Schlitten, sondern lässt sich durch eine Gleitbahn dem Papier nähern und von ihm entfernen. Da beim Nähern der Beleuchtungswerth wächst, umgekehrt beim Entfernen sich verkleinert, so sind die Werthe für jede Stellung durch eine genaue Scala an der Gleitbahn festgelegt, so dass die Entfernung 366 mm mit 1 beziffert ist, und der Umfang von 0,5 bis 4 reicht. — Die zu messende Lichtquelle muss mit ihrem Centrum in halber Photometerlänge über der Sehachse des Photometerkastens aufgehängt werden und zwar vertical über einem Endpunkte der Photometertheilung. Auf diese Stellung der Lichtquelle zum Photometer beziehen sich die Werthe der Tabelle. Es sind nämlich (Fig. 340) von der Lichtquelle aus in je 5° Abstand verschieden geneigte Strahlen nach der Photometertheilung gezogen gedacht, und die Schnittpunkte mit der vorderen Scala markirt, wie die unterste Zahlenreihe (Fig. 340) deren einige aufweist. Für diese Punkte bestimmt nun der Abstand von der zu messenden Flamme den Werth. Die neuen Werthe 12, 12,9 u. s. w. sind in der Figur unterhalb der Gradzahlen 90, 75 etc. angedeutet. Für jeden eingestellten Winkel muss nun der Schirm so stehen, dass er den Winkel zwischen gemessenen und messenden Lichtstrahlen halbirt. Zur Vereinfachung der Einstellung sind die Winkel an der Bogenscala doppelt beziffert, also entspricht der abgelesenen Zahl 60° eine Stellung des Papiers von 30° gegen die Strahlenrichtung, gemäss der Neigung der Lichtstrahlen von 60° gegen den Horizont, wenn der Schlitten mit der Marke für den Schirm auf den Theilstrich 4 der vorderen Scala gestellt ist.

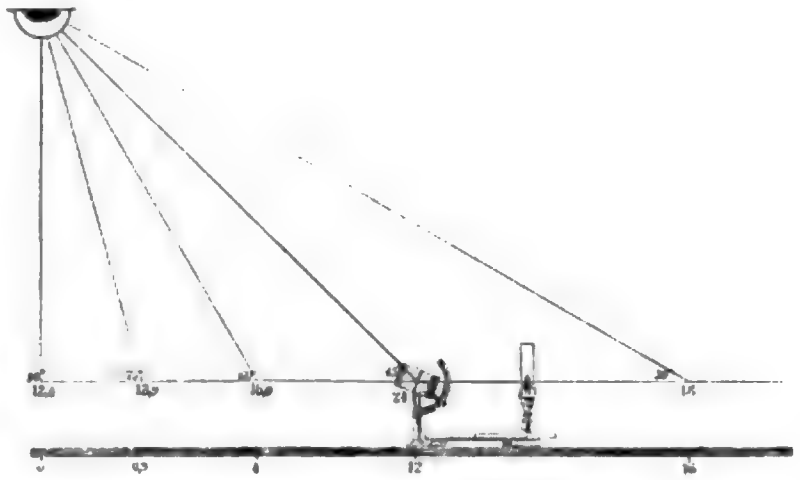


Fig. 340.

Als Vergleichsbrenner für das Messen dient ein Elster'scher Argandbrenner mit verstellbarem Luftzutritte, welcher gestattet, Flammen von 1 bis 10 Kerzen Lichtstärke in verschiedenen Farbentönen herzustellen, so dass damit ein Mittel gegeben ist, die bedeutenden Farbenunterschiede zwischen den Lichteinheiten und den Intensivflammen zu eliminiren. Direct lässt sich eine solche Vergleichung nicht ohne grosse Unsicherheit bewirken; wird aber wie hier ein Vergleichsglied eingeschoben, so lässt sich trotz der zweifachen Ablesung die Lichtintensität bedeutend genauer feststellen, als bei directer Vergleichung von ganz verschieden gefärbten Lichtquellen, wie z. B. eine Siemens-Regenerativlampe und die Amylacetatlampe darstellen.

Digitized by Google

Die Handhabung des Photometers ergibt sich aus dem Vorhergehenden. Soll eine Lichtquelle von vielleicht 200 Kerzen untersucht werden, unter 60°, so wird der Schlitten auf Punkt 4 der vorderen Scala gestellt, der Kasten soweit geneigt, bis der Zeiger desselben auf 60 einspielt, dann wird eine Lichtquelle von ungefähr 6 Kerzen im Vergleichsbrenner hergestellt und durch Bewegung des Brenners in der Gleitbahn gleiche Beleuchtung des Papiers bewirkt; die abgelesene Zahl, vielleicht 2¼ mit der Werthziffer für 60°, d. i. 16, multiplicirt gibt 36. Ist nun die Maassflamme durch Vergleichung mit einer Einheit nach Ausführung der Versuchsreihe zu 5½ Kerzen festgestellt, so beträgt die Intensität der gemessenen Flammen $36 \times 5\frac{1}{2} = 198$ Kerzen.

Die Grenze, bis zu welcher der Apparat arbeitet, ist ziemlich hoch. Denn bei der Annahme, dass man beim Bunsen-Photometer bis zu 36 Kerzen misst, also das 36fache der Maasseinheit kann man hier mit der 10 Kerzeneinheit 360 Kerzen messen, und bei Berücksichtigung der neuen Werthe 480 Kerzen, ohne dass man zur Multiplication mit der Schlittenscala zu greifen braucht. Wird diese hinzugezogen, so resultirt eine vierfache Intensität der gemessenen Flamme, also bis über 1000 Kerzen.

Die Naturgasversorgung von Pittsburg und Umgegend.

Das Vorhandensein des natürlichen Gases ist in den westlichen Gegenden von Pennsylvanien, Virginia und New-York schon seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt und ist dasselbe für Leucht- und Heizzwecke da, wo es als Gasquelle zu Tage trat, schon seit mehreren Generationen in kleinerem Maassstabe in Anwendung. Im Jahre 1841 fand es sich beim Bohren nach Salz in dem Kanawha Valley, West-Virginia, und da es hier benutzt wurde, das Wasser der Soole zu verdampfen, macht dieser Platz Anspruch darauf, der erste gewesen zu sein, wo das Naturgas industriellen Zwecken nutzbar gemacht wurde. Erbohrt wurde es indessen viele Jahre früher.

Mit der Auffindung von Erdöl (rock-oil) trat auch das Naturgas in grösseren Quantitäten zu Tage, und es wurde als ein unglückliches Vorkommniss angesehen, wenn man beim Bohren nach Oel auf Gas stiess, — wenigstens Gas ohne Oel —, da für dasselbe weder Verwendung noch Absatz vorhanden war und man häufig aus diesen Gründen das mit vielen Kosten hergestellte Bohrloch verlassen musste.

Erst im Jahre 1875 wurde die grosse Bedeutung des Naturgases erkannt und mit der Einführung als Brennmaterial in den Eisenwerken von Spang, Chalfant & Co. in Sharpsburg, Pa., die vorzügliche Verwendbarkeit desselben endgültig festgestellt, doch dauerte es immerhin noch fast vier Jahre, ehe die Verwendung des Naturgases die commercielle Bedeutung erlangte, welche sie heute besitzt, wo bereits über 650 km Rohrleitung, deren Weite von 100 bis 812 mm variirt, in Gebrauch sind, um das Naturgas für alle möglichen Zwecke nach Pittsburg, Alleghenny City und den umliegenden Städten und Ortschaften zu führen.

Ohne in nähere Details einzugehen, folgt im Nachstehenden eine kurze Beschreibung der Gewinnung, Fortleitung und Verwendung des Naturgases, soweit diese allgemein in Anwendung sind, denn es existiren hierin die grössten Verschiedenheiten, weil es einem Jeden frei steht, auf seinem Grund und Boden Gas zu bohren und entweder selbst zu verbrauchen oder durch Leitungen nach irgend einem nahe oder entfernt liegenden Platze zu führen und dort zu verkaufen, wobei lokale Verhältnisse und persönliche Ansichten den Weg für die Lösung der Aufgabe bestimmen.

Der Gasbrunnen. Die Anlage eines Gasbrunnens erfolgt in derselben Weise, wie solche für Wasser oder Oel durch Bohren ausgeführt werden. Gewöhnlich wird ein 142 mm weites Rohr bis unter die wasserführenden Gesteinsschichten eingetrieben, um das Wasser abzuhalten, von hier ab hat das Bohrloch nur noch eine Weite von 114 mm bis in die gasführenden Schichten. Der starke Druck, unter welchem das Gas der Erde entströmt, macht es nöthig, die eingesetzten Rohre fest in dem umgebenden Erdreiche zu verankern, damit dieselben nicht bei geschlossener Ausströmungsöffnung in die Höhe getrieben werden. Es wird deshalb 2 bis 2,5 m unter Terrain, um das Rohr, und fest mit diesem verbunden, aus starken Balken gebildet und mit Bohlen überlegt, ein Rost angebracht, welcher mit Steinen, Eisen oder Erz reich hinreichend belastet wird, um das Brunnenrohr sicher zu halten. Auf das Brunnenrohr ist ein T-Stück geschraubt, von welchem horizontal die Leitung fortläuft, während vertical das sog. Ablassrohr eingesetzt ist, welches durch ein Holzgerüst gehalten, sich bis zu 12 m über dem Erdboden erhebt. Die horizontale Leitung führt

Digitized by Google

zunächst zum sog. Separator, ein nach Dampfkesselart construirter, horizontal liegender schmiedeeiserner Behälter, in welchen dieselbe an einem Ende, ebenso wie die Ableitung am entgegengesetzten Ende, in den höchst gelegenen Theil einmündet. Jedes dieser drei Rohre kann durch ein an passender Stelle angebrachtes Abschlussventil abgeschlossen werden. Der Separator hat den Zweck, mit dem Gase zu Tage gefördertes Wasser aufzunehmen, damit es nicht in die Leitung gelangt, von Zeit zu Zeit wird dasselbe durch ein kleines Rohr abgeblasen. Der Behälter ist für einen Druck von ca. 25 kg pro Quadratcentimeter construirt uud besitzt ein auf diesen Druck belastetes Sicherheitsventil, mit einer über Dach endigenden Ableitung. Für gewöhnlich wird das Gas oben am Ablassrohr angezündet, um durch ein zufälliges Entzünden Explosionen zu vermeiden.

Die Rohrleitungen. Gewöhnlich werden für die Leitungen vom Brunnen bis zu den Versorgungsstellen 203 mm weite Rohre benutzt, doch finden sich bei Pittsburg und Murraysville auch solche von 250 bis 406 mm Durchmesser, sie sind sämmtlich aus Schmiedeeisen, geschweisst und durch aufgeschraubte Muffen verbunden. In den Städten werden dann 507 bis 761 mm weite gusseiserne Rohre, zusammen mit schmiedeeisernen, diese aber unter höherem Drucke verwendet. Die Art, wie die einzelnen Brunnen mit der Hauptleitung verbunden werden, hängt von lokalen Verhältnissen ab und wird nach Willkür ausgeführt, jedoch immer auf die Möglichkeit hingezielt, ein oder das andere Stück der Leitung, wenn nöthig, ausschalten zu können, ohne dadurch viele Brunnen von der Leitung abzuschneiden. Sobald längere Leitungen das Land durchziehen, werden dieselben in das Erdreich oder auch wohl in das Bett eines Flusses gelegt, weil längere Leitungen, wie dies auch wohl geschieht, auf die Erde gelegt durch Temperaturwechsel bei Tag und Nacht ihre Länge verändern und dadurch Leckagen verursachen. Die Leitungsstrecken werden regelmässig von Wärtern begangen, welche täglich zweimal an den verschiedenen Stationen den Leitungsdruck ermitteln und registriren. Die Stationen, welche ca. 2 km von einander entfernt liegen, sind telephonisch unter sich und mit der Hauptstation verbunden, so dass bei Leckagen oder sonstigen Vorkommnissen die Wärter sofort Meldung davon ergehen lassen können.

Flusskreuzungen kommen in fast allen Hauptleitungen vor, man verfolgt hierbei das Princip, die grösseren Rohrstränge in mehrere kleine, meist 215 mm weite Leitungen zu verzweigen und diese durch den Fluss zu führen, um nicht in die Lage kommen zu können, durch einen Rohrbruch die Versorgung theilweise unterbrechen zu müssen. Es werden dann die Rohrstränge auf den Ufern derartig mit einander in Verbindung gebracht, dass durch geeignetes Schliessen von Absperrschiebern eine oder die andere Leitung ausgeschaltet werden kann, ohne den Betrieb zu stören. Man lässt auch wohl die grösseren Rohre an den Flussufern in sog. vielfache T-Stücke endigen. Dies ist z. B. der Fall bei der 609 mm weiten Leitung von Keystone (Pittsburg) nach Birmingham, einer Vorstadt Pittsburgs, welche den Monongahelafluss zu kreuzen hat, hier verzweigt sich die 609 mm-Leitung in zwei Leitungen von 507 mm Weite, diese tragen 609 mm weite Kopfstücke (vielfache T) mit je vier 241 mm weiten Stutzen, in welche die acht schmiedeeisernen Rohrleitungen von gleicher Weite, an beiden Enden mit Absperrschiebern versehen, eingeschraubt sind; diese durchkreuzen den Fluss, um am anderen Ufer sich wieder in gleicher Weise zu vereinigen und als 609 m weite Leitung fortgeführt zu werden. Bei Flusskreuzungen werden ausschliesslich schmiedeeiserne Rohre verwendet, wegen der leichteren Behandlungsweise gusseisernen gegenüber und der grösseren Zuverlässigkeit der Schraubenverbindungen, welche dem Leitungsstrange bei vollkommener Dichtigkeit eine gewisse Biegsamkeit gewähren. Das Verfahren beim Legen solcher Flussleitungen ist folgendes: auf einem geeigneten Fahrzeuge werden die Rohre nach und nach zusammengeschraubt, bei fortschreitender Arbeit langsam ins Wasser gelassen, damit sie sich füllen und in die von einem unmittelbar voraufgegangenen Bagger hergestellte Rinne eingelegt. Hier werden sie durch ca. 3 m lange, in das Flussbett eingetriebene Stangen aus 40 mm □-Eisen, oben mit einem entsprechenden Haken versehen, gehalten, die Strömung füllt hinterher die Rinne wieder zu und sind so die einzelnen Rohrstränge, die in der Regel ca. 6 m von einander entfernt liegen, gegen äussere Einflüsse hinreichend geschützt. Das Wasser wird nachträglich dann aus der Leitung ausgepumpt und darauf die Landverbindung hergestellt.

Der in den Hauptzuführungsleitungen herrschende Gasdruck ist der sog. Erddruck (rock-pressure), welchen der Brunnen besitzt, er variirt von 20 bis 30, es sollen sogar 40 kg Druck pro Quadratcentimeter vorgekommen sein, auf 1 km verringert sich ein solcher Leitungsdruck um ca. 0,3 kg, diese Reduction kann jedoch sehr verschieden ausfallen, je nach der Leitungsweite, dem Consum etc.; es wird jedoch obige Angabe für 216 mm weite Rohrleitungen als richtig angesehen. Unter Erddruck versteht man den Druck, welcher sich bei hinreichend langem Schlusse,

Digitized by Google

3 bis 4 Minuten, am Brunnen im Maximum ergibt. Dieser grosse Druck muss indessen für die Versorgungsleitungen noch bedeutend abgeschwächt werden, und wenn als höchster Druck 1 kg angegeben wird, so ist doch ein solcher von 0,3 bis 0,4 kg pro Quadratcentimeter der gebräuchliche Druck.

Für Versorgungsleitungen und Druckregulatoren haben die verschiedenen Gesellschaften ihre eigenen Systeme, so hat z. B. in Allegheny die Chartiers Valley Co. parallel neben einander verlaufende Hoch- und Niederdruckleitungen, erstere von kleinem Durchmesser und 1 kg pro Quadratcentimeter Druck, liegen nur in den Hauptstrassen, während die Niederdruckleitungen, von grösserem Durchmesser und 0,1 kg pro Quadratcentimeter Druck, einzelne oder mehrere Häuserblöcke umschliessen. Das Gas wird aus der Niederdruckleitung direct den Consumenten zum Verbrauche unter dem angegebenen Drucke verabfolgt, ein Gasmesser oder Regulator wird nicht angewendet; der Gasverbrauch wird nach der Zahl der Oefen oder Brenner im Hause oder nach den Pferdestärken des Kessels in Rechnung gebracht. Der von dieser Gesellschaft benutzte Druckregulator (s. Fig. 341) besteht aus einem doppelsitzigen

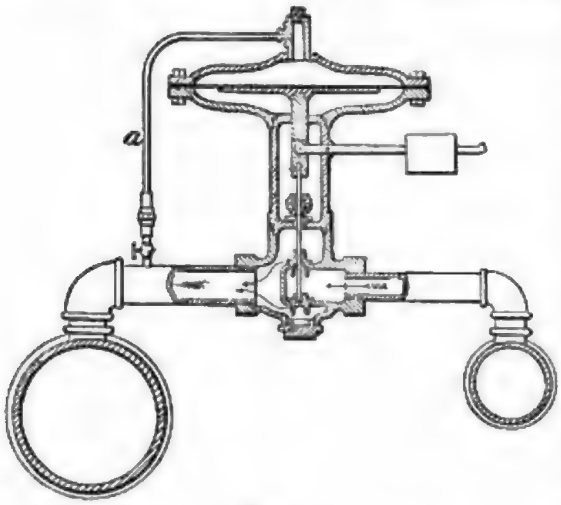


Fig. 341.

Ventile, welches in einem Verbindungsrohre zwischen den beiden Leitungen angebracht ist. Der obere Sitz des Ventils ist etwas grösser wie der untere; strömt nun das Gas aus der Hochdruckleitung, so hebt es das obere Ventil, und weil dies mit dem unteren fest verbunden, auch gleichzeitig dieses und gelangt nun in die Niederdruckleitung, wo es von selbst durch Expansion die geringeren Drucke annimmt. Wächst in dieser Leitung der Druck in Folge geringeren Verbrauches, so gelangt das Gas durch eine kleine Nebenleitung oben auf ein mit der Ventilstange verbundenes, je nach dem Druckverhältnisse entsprechend grosses Diaphragma, drückt die Ventilstange herunter und gestattet den Gasdurchfluss nur erst dann wieder, wenn der Druck in der Niederdruckleitung die für den Regulator feststehende Grösse besitzt.

Eine zweite Gesellschaft benutzt den sog. Westinghouse-Regulator, welcher gleichfalls den Druck der Hochdruckleitung auf die entsprechende Grösse für die Niederdruckleitung bringt. Hier wirkt der wachsende Druck in der Versorgungs-(Niederdruck-)leitung auf einen Kolben, dessen Spiel durch Hebel auf das die beiden Leitungen trennende Doppelsitzventil übertragen wird, hierdurch eine grössere oder geringere Abschliessung gegen die Hochdruckleitung bewirkend, um den Druck auf ca. 0,3 kg pro Quadratcentimeter zu erhalten. Für die Abgabe an die Consumenten muss eine nochmalige Druckverminderung bis zu 0,1 kg stattfinden, und dies geschieht durch in den Häusern angebrachte Regulatoren, in welchen ein Diaphragma durch den Druck in der Leitung hinter dem Regulator beeinflusst wird, dadurch die Stellung eines Ventils bedingt und so den gewünschten Druck von 0,1 kg pro Quadratcentimeter in der Leitung herstellt.

Eine andere Gesellschaft, welche sich auch noch dadurch von den vorhin erwähnten unterscheidet, dass sie ausschliesslich 204 mm weite, schmiedeeiserne Leitungsrohre benutzt, reducirt den in ihren Leitungen herrschenden Druck von 1 kg auf 0,1 kg pro Quadratcentimeter durch Anwendung kleiner Gasometer. In der Regel wird ein solcher Regulator dort aufgestellt, wo eine Hauptleitung sich in mehrere Versorgungsleitungen verzweigt; es wird hier in die Hauptleitung ein Ventil eingesetzt, welches durch Drehung den Rohrquerschnitt verengt, hervorgebracht wird diese Drehung durch das Senken oder Steigen der Glocke des Gasbehälters, welche durch eine Kette mit dem Hebelarm des Ventils in Verbindung steht. Die Glocke ist nämlich durch ein biegsames Rohr mit dem vielfachen T-Stück, welches auch hier für die Verzweigung benutzt wird, also mit der Leitung hinter dem Ventile verbunden, so dass, wenn in den Versorgungsleitungen der Druck abnimmt, ein Gleiches auch unter der Glocke stattfindet und umgekehrt, im ersteren Falle sinkt die Glocke in das Wasser und öffnet das Ventil, während es im anderen Falle durch Steigen der Glocke mehr geschlossen wird, in beiden jedoch auf diese Weise der in den Versorgungsleitungen erforderliche Druck hergestellt.

Eine andere Anordnung die ebenfalls von einer Naturgasgesellschaft für die Reduction des Druckes von ca. 3 kg in der Hauptleitung auf 0,1 kg pro Quadratcentimeter in der Versorgun

leitung benutzt wird, beruht auch auf der Anwendung einer Glocke, die in einen Behälter, mit Oel gefüllt, eintaucht; hier mündet das Zuleitungsrohr, wie auch dasjenige für die Ableitung, offen unter der Glocke aus, ersteres ist jedoch mit einem Drosselventil versehen, welchem durch die Bewegung der Glocke die erforderliche Stellung ertheilt wird.

Keine der bestehenden Gesellschaften benutzt indessen Gasmesser, da einestheils die Gasquellen im Ueberfluss produciren und zweitens die Consumenten lieber feste Preise für die Benutzung so und so vieler Brenner, Oefen etc. zu zahlen vorziehen, als nach den ihrer Meinung nach ungenauen Angaben einer Gasuhr, wie seinerzeit eine Gesellschaft, die 100 cbm Gas für M. 1,3 mittels Gasuhr an die Consumenten abgab, zu ihrem Nachtheile erfahren musste, indem sie nach und nach die Abnehmer verlor.

Bei der Anwendung grösserer Durchmesser von schmiedeeisernen Rohren ist die bei kleinen Calibern gebräuchliche Verbindungsart der Verschraubung nicht gut zu benutzen, weil es nicht nur schwierig ist, die Rohre mittels Zangen und Handkraft so fest in einander zu verschrauben, dass sie die erforderliche Dichtigkeit erlangen, sondern auch, weil die Leitungen durch Versacken des Erdreichs u. dgl. Spannungen ausgesetzt werden, welche fast immer an der Verbindungsstelle den Bruch herbeiführen, wenn das Einschneiden des Gewindes nach der bei kleinem Caliber gebräuchlichen Weise, das Rohr für die grössere Weite zu sehr geschwächt hat.

Zwei Verschraubungsarten, die nach den Erfahrungen der sie benutzenden Gesellschaften den Vorzug verdienen, sind die Allison-Verschraubung (Fig. 342) und die Convers-Verschraubung

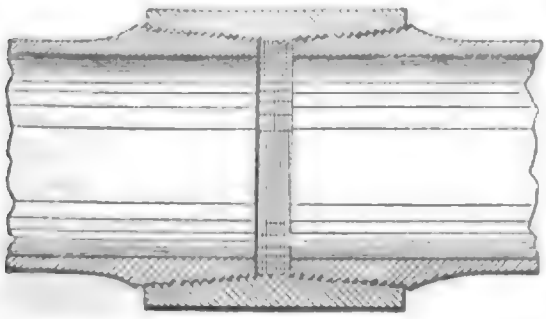


Fig. 342.

(Fig. 343). Bei der ersteren werden die Rohrenden in speciellen Maschinen etwa auf die doppelte Wandstärke gebracht, conisch abgedreht und mit Gewinde versehen, in die Muffen, von gleicher Conicität innen und gleichem Gewinde, mittels Zangen eingeschraubt. Die Conversverbindung besteht in einer gusseisernen Muffe, welche in der Mitte innen einen rundlaufenden Vorsprung hat, von dreieckigem Querschnitt wie ein Gewindegang, gegen diesen werden die entsprechend stumpf abgeschrägten Enden der Rohre gepresst und zwar

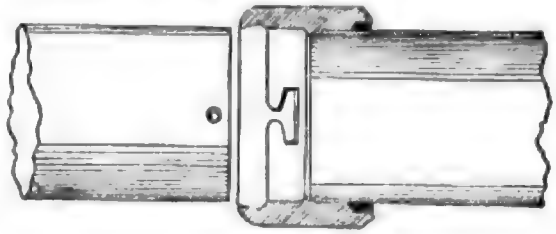


Fig. 343.

mit Hülfe von zwei diametral in jedes Rohrende eingenieteten kurzen Zapfen, die in entsprechende Vertiefungen in der Muffe, von aus der Figur ersichtlicher Form, eingreifen und durch eine kleine Drehung der Muffe oder des Rohres das dichte Anpressen desselben gegen den Vorsprung der Muffe bewirken. Die Muffe wird dann in der gewöhnlichen Weise mit Blei vergossen und darauf verstemmt.

Für Flusskreuzungen indessen werden nur Muffen mit Verschraubung verwendet und hier verdienen wieder zwei Arten Erwähnung. Bei der durch Fig. 344 dargestellten Muffe greift diese

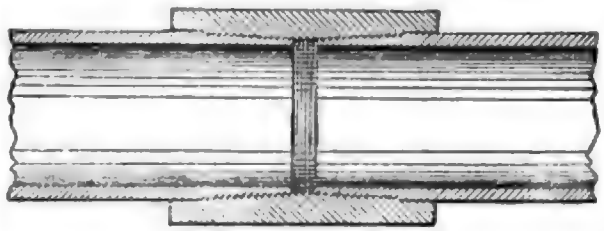


Fig. 344.

glatt ausgedreht noch ein Stück über das Rohr und gewährt dadurch eine grössere Sicherheit gegen das Abbrechen des Rohres im Gewinde.

Die zweite Art (Fig. 345) ist eine einfache, auf die, wie gewöhnlich mit Gewindegängen ver-

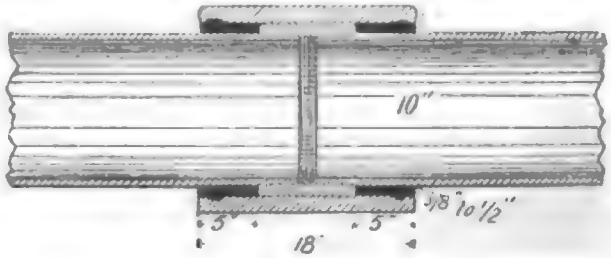


Fig. 345.

sehenen Rohrenden aufgeschraubte Muffe, nur wird über diese ein genau darauf passender Ueberschieber aus Gusseisen geschoben, welcher auf beiden Seiten der, für ein 254 mm weites Rohr, ca. 200 mm langen Muffe, nach beiden Seiten hin noch ca. 120 mm übersteht. Der hier entstandene

Zwischenraum wird mit Blei vergossen und verstemmt.

Beide Verschraubungen vertragen eine ziemlich bedeutende Biegung der Rohre ohne undicht zu werden oder zu brechen.

Durch den für Naturgasleitungen in städtischen Bezirken vorgeschriebenen geringeren Druck und den in einigen Gegenden des Versorgungsgebietes grösseren Gasverbrauch wurde die Verwendung grösserer Rohrweiten bis zu 760 mm Durchmesser hinauf erforderlich. Da schmiedeeiserne Rohre gewöhnlich nur bis 400 mm Durchmesser hergestellt werden, so finden in solchen Fällen Gusseisenrohre Verwendung. Es stellte sich jedoch heraus, dass diese selbst für den gebräuchlichen geringen Druck bei Bleidichtung, wie gewöhnlich ausgeführt, leicht Leckagen unterworfen sind, so dass nicht allein für sicheres Auffinden, sondern auch für ein Unschädlichmachen derselben, Mittel und Wege aufgesucht werden mussten.

Fig. 346 stellt die Anordnung der Muffenverbindung für grössere Rohrweiten, wie sie von

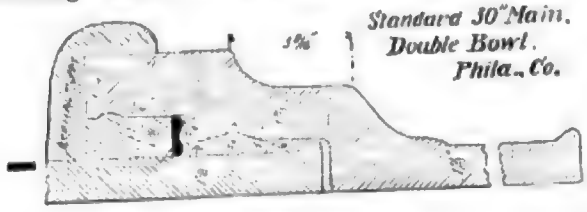


Fig. 346.

einer Naturgasgesellschaft angewendet wird, dar. Die Rohre erhalten eine zweifache Muffe, in die untere wird das wie gewöhnlich geformte Spitzende des Rohres mit Blei eingedichtet und verstemmt, dann wird in die obere weitere Muffe zuerst ein aus zwei Hälften bestehender gusseiserner Ring eingelegt und nun diese Muffe mit Asphalt gedichtet. Durch die Bleidichtung entweichendes Gas kann sich zwischen dieser und dem Ringe sammeln und durch ein, hier am höchstgelegenen Punkte dieses Zwischenraumes, in die Muffe gebohrtes 19 mm weites Loch, in welches ein schmiedeeisernes Gasrohr eingeschraubt ist, nach irgend einem passenden Punkte abgeleitet und verbrannt werden. Wenn auf diese Weise für die Abführung des die untere erste Dichtung durchdringenden Gases gesorgt ist, so ist trotzdem noch keine genügende Sicherheit dafür geboten, dass nicht auch noch durch die obere zweite Dichtung Gas entweichen kann, was auf alle Fälle zu verhindern ist. Zu diesem Zwecke wird auf die Verbindungsstelle eine 20 bis 25 cm starke Schicht kleiner oder gebrochener Steine aufgeschüttet, in welche ein kurzer, nach unten sich trichterförmig erweiternder Rohrstutzen eingesetzt wird. Die ganze Steinschüttung wird mit einer Lage starken getheerten Papieres belegt, welche möglichst dicht den Rohrstutzen umschliesst, so dass entweichendes Gas aufgefangen werden und in den Rohrstutzen gelangen kann. Auf diesen Rohrstutzen wird ein T-Stück geschraubt, in welches schmiedeeiserne Gasrohre nach beiden Seiten eingesetzt sind, um parallel mit der gusseisernen Rohrleitung eine Ableitung für eine Anzahl Muffenverbindungen herzustellen; die vorhin beschriebene Ableitung des aus der inneren Dichtung herrührenden Gases wird in gleicher Weise längs der Rohrleitung hingeführt. In der Regel werden dann in etwa 45 bis 50 m Entfernung am Fusswege der Strasse stehend Laternenpfähle aufgestellt, in welche diese beiden Abzugsleitungen einmünden, um das Gas oben anzuzünden und so unschädlich zu machen.

Die Methoden für die Rohrverbindungen, um sicher die Gefahr, welche durch entweichendes Gas, namentlich bei gefrorenem Erdboden entstehen kann, zu verhindern, sind meist durch Patente geschützt resp. von den verschiedenen Gesellschaften angekauft. Unter einer grossen Zahl verdient noch die folgende eine Erwähnung, welche in Fig. 347 dargestellt ist. Die Rohre wer-

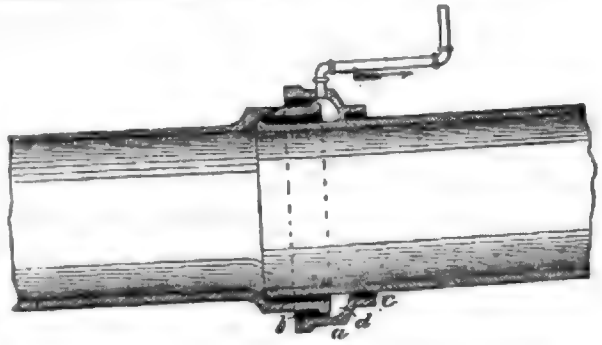


Fig. 347.

den in gewöhnlicher Weise mit Blei gedichtet, dann eine vor dem Zusammenstecken der Rohre über das Spitzenende auf das Rohr geschobene, lose Muffe aus Gusseisen so auf der Verbindungsstelle mit Blei gedichtet, dass vor der ersten Muffenverbindung ein Zwischenraum verbleibt, in welchem sich das durch dieselbe entweichende Gas sammeln kann, um aus der an höchster Stelle angebohrten Muffe mittels schmiedeeiserner Gasrohre nach Laternenpfählen geleitet, zur Verbrennung gebracht zu werden.

Während bei der zuerst beschriebenen Methode statt der die Ableitungsrohre verbindenden T-Stücke auch wohl Kreuzstücke verwendet werden und dann kurze, oben durch eine abnehmbare Kapsel geschlossene Rohrstücke bis dicht unter die Strassenoberfläche geführt werden, um bei einer Revision leichter die betreffende undichte Rohr-

verbindung auffinden zu können, werden bei letzterer Anordnung von jeder Muffe, die in diesem Falle nur etwa 13 mm weiten Ableitungsrohre einzeln in die Laternenpfähle geführt, um hier, wo sie nebeneinander hochgeführt werden, so numerirt zu werden, dass bei einer Untersuchung schon an dieser Stelle genau die undichte Muffe ermittelt werden kann.

Die für die Einzelversorgung gebräuchliche Art der Herstellung von Anschlüssen an die Leitungen ist dieselbe wie hier zu Lande für Gas und Wasser angewendet wird. Es wird auf die Leitung ein Sattelstück mit Dichtungsmaterial angelegt und durch umgelegte Schraubenbänder befestigt, in dieses wird dann der Abschlusshahn gleich eingesetzt und mittels Bohrvorrichtungen, wie sie auch hier für das Anbohren von unter Druck stehenden Leitungen benutzt werden, durch den Hahn hindurch die Leitung angebohrt

Bezüglich der Art der Verwendung möge Folgendes angeführt werden: Die in der Grösse variirende Versorgungsleitung wird für ein Fabrik- oder sonstiges industrielles Gebäude bis zu 203 mm Weite und unter 0,35 kg pro Quadratcentimeter Druck, für ein Wohnhaus von 19 mm Weite mit 0,02 kg Druck genommen, und wenn auch eine solche Hausversorgung mehr Gas zuführt als verbraucht werden soll, so werden doch kleinere Caliber nicht angewendet, weil sie aus anderen Gründen unpraktisch sind. Die beste Methode, das Naturgas für irgend bestimmte Zwecke zu verwenden, ist, trotzdem ganz ausgezeichnete Resultate bereits erzielt sind, noch immer eine offene Frage, und es gelangen Angaben über die Verwendung des Gases nur sehr spärlich nach aussen, da meistens die Vorleute in den Fabriken die Construction ihrer Einrichtungen und Brenner geheim halten. Für die Eisenfabrikation soll das beste Resultat sich bei nach Siemens' System möglichst getreu ausgeführten Oefen ergeben, dabei hat sich eine Temperatur von ca. 800° C., sowohl für das Gas, wie auch für die Luft, welch beide quantitativ genau regulirt zur Verbrennung zu bringen sind, als besonders vortheilhaft ergeben.

Die sehr geringe Abnutzung an den Oefen und die sonstige vortheilhafte Handhabung beim Brennen von Naturgas würde sicher die Werke, welche es jetzt verwenden, sollte einmal die Versorgung damit gänzlich abgeschnitten werden, resp. die Quellen erschöpft sein, veranlassen, die Kohle erst zu Gas zu machen und dieses zu benutzen, statt sie direct als Brennmaterial zu verwenden.

Bei der Benutzung des Naturgases für Kesselfeuerung werden die Roste wie auch die gewöhnliche Einmauerung der Kessel beibehalten, auch bei neuen Kesseln, wenn sie mit Gas geheizt werden sollen, werden alle gebräuchlichen Einrichtungen ausgeführt. Bei horizontalen Kesseln wird dann die hintere Hälfte der Rostfläche mit feuerfesten Steinen in Lehm verlegt, abgedeckt und in ca. 0,5 m Entfernung von der Frontmauer eine durchbrochen gemauerte Wand von einer Stein-Stärke bis unter den Kessel aufgeführt; vor dieser liegt auf dem Roste ein 63 mm weites mit ca. 3 mm grossen Löchern versehenes Rohr für die Gaszuführung. Der Luftzutritt kann entweder durch die entsprechend weit offen festgestellte Aschenraumthür regulirt werden, oder wie dies viel geschieht, dadurch, dass diese Thüröffnung mit durchbrochenen Backsteinen ausgesetzt wird und die so entstandenen Oeffnungen je nach Bedarf mit Backsteinstücken zugesetzt werden. Bei verticalen Kesseln wird die ganze Rostfläche luftdicht abgedeckt bis auf die Mitte, wo ein eisernes, oben und unten offenes Rohr ca. $^2/_3$ der Höhe des Feuerraumes lang, eingemauert wird; um dieses herum ist von feuerfesten Steinen ein oben geschlossener Mantel aufgeführt, welcher nur unten etwa 7 bis 8 cm vom Boden durchbrochen gemauert ist. Aussen um diesen Mantel herum liegt das Gaszuleitungsrohr, in welchem die ca 3 mm grossen Löcher vor die Oeffnungen des Steinmantels zu liegen kommen.

Eine etwas rohe, aber einfache Art der Naturgasfeuerung besteht in der Benutzung eines zu einem Ringe gebogenen Rohres, welches mit Löchern versehen ist, dieses liegt auf dem Roste und ist mit zerschlagenen, feuerfesten Backsteinen überschüttet, welche dann glühend werden und die durchstreichende Luft erwärmen.

Bei allen Einrichtungen ist indessen grosse Vorsicht geboten, sobald z. B. beim Anzünden eines Feuers, etwa durch zu schnelles und weites Oeffnen des Hahnes die zum Anzünden benutzte Flamme ausgelöscht wird, ist es nothwendig, erst einige Zeit verstreichen zu lassen, damit das in den Steinbrocken noch befindliche Gas sich nicht unzeitig entzünden und explodiren kann, ebenso sind nachts bei abgeschlossenem Gas die vorhandenen Luftabzugskanäle offen zu halten, damit etwa entweichendes Gas keine Gelegenheit finden kann, sich zu sammeln und bei unzeitigem Entzünden zu explodiren.

Genauere Daten über Gasverbrauch für ein bestimmtes unter Druck verdampftes Wasserquantum sind nicht in Erfahrung zu bringen.

Für sonstige Heizzwecke sind eine Menge Brenner der verschiedensten Form und Grösse vorhanden, deren nähere Beschreibung hier zu weit füren würde.

Zur Beleuchtung eignet sich das Naturgas nicht so gut wie das künstliche, es kann nur dort

Digitized by Google

unter Verwendung gewöhnlicher Brenner gebrannt werden, wo es nicht so sehr auf die Leuchtkraft ankommt und die Benutzung überhaupt nicht nachtheilig auf die in dem erleuchteten Raume lagernden Waaren einwirkt. Ausserdem lassen sich nur Brenner wie sie für Oel- und Naphtagase benutzt werden, verwenden, wenn ein guter Lichteffect erzielt werden soll, sind schon Siemens' Lungreen oder sog. Calcium-Gasbrenner zu benutzen.

Von grösster Wichtigkeit ist bei allen Anwendungen von Naturgas in geschlossenen Räumen die sorgfältigste Ausführung der Leitungen, da entweichendes Gas nicht so leicht durch den Geruch wahrnehmbar ist, wie dies bei künstlichem der Fall ist; auch sollten alle Leitungen von recht starkem Material ausgeführt werden und stets zugänglich und nicht verborgen oder verdeckt gelegt werden.

Zur Wasserversorgung des alten Rom.

Von Th. Beck, Privatdocent in Darmstadt.

Die technische Literatur besitzt eine ziemliche Anzahl von Mittheilungen über die Wasserversorgung der alten Kaiserstadt[1]), deren Wasserwerke den Wunderbauten der alten Welt beigezählt werden. Diese Mittheilungen lehnen sich in der Hauptsache alle an die Schrift des Frontinus, welcher unter Kaiser Nerva im Jahre 67 n. Chr. Curator aquarum war, und Aufzeichnungen über die Wasserleitungen Roms hinterliess, an. Kürzlich ist von Th. Beck nach dieser Quelle eine interessante Darstellung der Wasserversorgung Roms gegeben worden, die wir nach einem, uns zur Verfügung gestellten Abdruck aus dem Civilingenieur[2]), nachstehend wiedergeben:

Die Wasserleitungen, welche Frontinus als zu seiner Zeit bestehend aufführt, sind:

1. Die Appische erbaut 312 v. Chr. Ihre Quellenfassung lag zwischen dem siebenten und achten Meilensteine der Strasse nach Praeneste (eine Meile = 1478,7 m) und zwar 1154 m links von der Strasse, wenn man von Rom kam. Die Leitung war fast ganz unterirdisch angelegt, ihre Gesammtlänge betrug 16,56 km: nur etwa 90 m davon waren über der Erde gelegen. In sie mündete eine unterirdische Zweigleitung der Augusta, (siehe weiter unten), woher der Name Gemellen (Zwillingsgewässer) für die Vereinigungsstelle beider Leitungen sich erklärt. Die Länge dieser Zweigleitung betrug 12,4 km.

Der Wasserquerschnitt bei den Gemellen betrug 0,74 qm, was einem runden Rohrquerschnitte von 97 cm Durchmesser im Lichten entsprechen würde.

2. Der Alte Anio, 272 v. Chr. an einen Bauunternehmer verdungen, aber wegen kriegerischer Zeiten erst 263 begonnen. Die Fassung war oberhalb Tibur (dem heutigen Tivoli) beim 20. Meilensteine ausserhalb des Baraner Thores, wo ein Theil des Wassers zum Gebrauche der Tiburtaner abgegeben wurde. Die ganze Länge der Leitung betrug 63,6 km, wovon nur 327 m über der Erde waren. Der Wasserquerschnitt betrug bei den Sammelteichen innerhalb des siebenten Meilensteines der Latinischen Strasse 0,95 qm, was einem runden Rohrquerschnitte von 1,10 m im Durchmesser entsprechen würde.

3. Marcia, erbaut 145 v. Chr. durch 3000 Arbeiter für 180 Millionen Sesterzien (eine Sesterze etwa = 20 Pf.), also etwa für 36 Millionen Mark. Die Fassung war beim 38. Meilensteine der Sublacensischen Strasse 296 m links. Ganze Länge der Leitung: 91⅛ km, davon 80½ km unterirdisch, 10,25 km auf Bogenbau. Der Wasserquerschnitt bei obengenannten Sammelteichen betrug 1,18 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 1,23 m Durchmesser.

4. Tepula, 127 v. Chr. auf das Capitol geleitet, beginnt beim 10. Meilensteine der Latinischen Strasse 2960 m rechts. Der Wasserquerschnitt: 0,178 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 0,476 m im Durchmesser. Diese Leitung wurde früher in eigenem Gerinne in die Stadt geführt; zur Zeit des Frontinus aber vereinigte sie sich mit:

5. der Julia, erbaut 35 v. Chr. Die Fassung befand sich beim zweiten Meilensteine der Latinischen Strasse 2960 m rechts. Das vereinigte Wasser hiess Julia, doch blieb auch der Name Tepula noch im Gebrauche. Die ganze Länge der Julia betrug 22,8 km; davon waren unterirdisch 12⅛ km, auf Bogenwerk 9⅛ km. Der Wasserquerschnitt betrug bei den oben genannten Sammelteichen 0,485 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 0,785 m im Durchmesser.

6. Virgo, erbaut 22 v. Chr. Die Fassung befand sich beim achten Meilensteine der Collatinischen Strasse in sumpfiger Gegend. Durch eine Einfassung aus einer Mischung von gestossenen Scherben und Kalk (eine Art Beton) wurden die Sprudelquellen zusammengehalten und durch ein

[1]) Vgl. E. Grahn: Statistik der städtischen Wasserversorgungen. 1878. Oldenbourg. Geschichtliche Einleitung S. 26 ff.

[2]) Historische Notizen von Th. Beck, Privatdocent in Darmstadt.

Menge anderer Zuflüsse unterstützt. Die ganze Länge der Leitung betrug 20⁷/₈ km, wovon 19 km unterirdisch waren, 1,03 km auf Bogenbau. Der Wasserquerschnitt betrug 1 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 1,13 m Durchmesser.

7. Die Alsietinischen Wasser, von Kaiser Augustus (30 v. Chr.) bis 14 n. Chr. erbaut, enthielten nur schlechtes Wasser, und es scheint, dass dies hauptsächlich zur Speisung der Naumachie diente, d. h. des Amphitheaters, in welchem als Schauspiel Seegefechte aufgeführt wurden, bei denen Gefangene und Verbrecher bis zum Tode mit einander kämpfen mussten, wenn sie der Kaiser nicht begnadigte. Auch wurden die Alsietinischen Wasser zur Bewässerung von Gärten und zu ähnlichen Zwecken benutzt. Gespeist wurde die Leitung aus dem Alsietinischen See, welcher nördlich von Rom und wenig östlich von dem weit grösseren Sabatinischen See liegt. Die Leitung begann beim 14. Meilensteine der Claudischen Strasse 9620 m rechts. Die ganze Länge derselben betrug 32,8 km, wovon etwa 32,27 km unterirdisch und 0,53 km auf Bogenbau liefen. Die Wassermenge war sehr variabel, da aus dem Alsietinischen und dem Sabatinischen See beliebig viel Wasser eingelassen werden konnte.

8. Augusta, eine Leitung, die zur Ergänzung der Marcia und später auch der unter 10. angeführten Claudia diente, wurde ebenfalls von Kaiser Augustus erbaut. Ihre Quellen lagen jenseits derer der Marcia. Die ganze Länge betrug 1184 m unterirdisch.

9. Der neue Anio, erbaut 35 bis 49 n. Chr., hatte schlechtes Wasser. Die ganze Länge betrug 86⁷/₈ km, wovon 73 km unterirdisch waren, 13 km auf Bogenbau. Der Wasserquerschnitt betrug 1,90 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 1,56 m Durchmesser. Der neue Anio führte daher die grösste Wassermenge in die Stadt, jedoch von geringer Qualität.

10. Claudia, ebenfalls erbaut von 35 bis 49 n. Chr. Die Fassung befand sich beim 38. Meilensteine des Sublacensischen Weges 444 m links, also nur 148 m von der Fassung der Marcia entfernt und wurde durch die zwei sehr schönen und ausgiebigen Quellen, welche man die caerulischen oder blauen nannte, sowie durch die ebenfalls sehr gute Quelle Albudinus gespeist. Die ganze Länge der Leitung betrug 68⁵/₈ km, wovon 53⁵/₈ km unterirdisch waren, 13 km auf Bogenbau. Der Wasserquerschnitt bei den obengenannten Sammelteichen betrug 1,33 qm, entsprechend einem runden Querschnitte von 1,30 m im Durchmesser. Diese Leitung hatte die höchsten Bogen, deren Höhe 31,61 m betrug.

Addirt man die Längen der angeführten Wasserleitungen zusammen, so erhält man die Summe von 404 km, das ist in gerader Luftlinie gemessen gleich den Entfernungen von Frankfurt a. M. bis Salzburg, oder von Berlin nach Danzig. Die Summe der unterirdischen Theile der Leitungen ist 351,6 km, gleich der Entfernung von Frankfurt a. O. bis Danzig, und die Summe der Bogenbauten ist 47,36 km, gleich der Entfernung von Berlin nach Eberswalde.

Addirt man die Wasserquerschnitte, wobei Augusta und Tepula als Zuflüsse zu Marcia und Julia nicht gerechnet werden dürfen und die Alsietinischen Wasser nicht gerechnet werden können, weil ihr Wasserquerschnitt nicht angegeben ist, so ergibt sich aus den übrigen die Summe von 7,587 qm, entsprechend einem rundem Rohrquerschnitte von 3,11 m Durchmesser im Lichten.

Dem praktisch denkenden Römer Frontinus darf man daher den Ausruf am Schlusse seines Berichtes wohl gestatten: »Kann man mit diesen Wunderbauten der Wasserleitungen, welche so vielen Bedürfnissen der Menschen dienen, die müssigen Pyramiden oder sonstige unnütze, obwohl durch Ruf gefeierte Werke der Griechen vergleichen!?«

Bezüglich der Höhenlagen der verschiedenen Leitungen sagt Frontinus:

»Fünf Gewässer gibt es, deren Höhe sie bis zu allen Theilen der Stadt gelangen lässt, jedoch haben einige stärkeres, einige schwächeres Gefälle. Am höchsten geht der Neue Anio, diesem folgt: 2. Claudia, 3. Julia, 4. Tepula, 5. Marcia, welche an der Fassung sogar in gleicher Höhe mit der Claudia liegt. Allein die Alten haben in geringerer Höhe geleitet, sei es, weil die Kunst des Nivellirens noch nicht zur Genauigkeit ausgebildet war, sei es, weil sie absichtlich die Gewässer unter die Erde versenkten, damit sie, da noch häufig Kriege mit den Italikern geführt wurden, nicht leicht von den Feinden abgefangen würden. Jetzt jedoch werden sie an einigen Orten, wo etwa eine Leitung vor Alter verfallen ist, mit Vermeidung der unterirdischen Umgehung der Thäler der Kürze wegen auf Untermauerungen und Bogenbauten fortgeführt.«

Hätte man damals eine Ahnung gehabt, dass das stolze Rom einst von Barbaren erobert und geplündert werden würde, so hätte man die Vorsicht der Altvorderen wohl nicht so gering geachtet.

Frontinus fährt fort:

»Die sechste Stufe der Höhe nimmt der Alte Anio ein, welcher gleichfalls für höhere Stadttheile zureichen würde, wenn er, wo die Beschaffenheit der Thäler und Niederungen es erfordert, durch Untermauerung und Bogenbauten oder Strebwerke gehoben würde. Auf dessen Höhe folgt: 7. die Virgo, 8. die Appia....., 9. die Alsietina, welche

Digitized by Google

dem jenseits der Tiber gelegenen Stadttheile und den besonders tief liegenden Orten dient.

Von diesen wurden sechs an der Latinischen Strasse, innerhalb des siebenten Meilensteines in bedeckten Teichen (den früher erwähnten Sammelteichen) gefasst, damit sie darin den Schlamm absetzten. Virgo, Appia und Alsietina dagegen hatten keine Sammelteiche.

Das Wasser der Leitungen wurde, mit Ausnahme eines schon vorher zur Verwendung gekommenen Theiles innerhalb der Stadt in 247 sog. Wasserkastellen gegen einen Wasserzins an die sog. Wasserer oder Wassermeister abgegeben, und diese vertheilten es für ihre Rechnung vermittelst Rohrleitungen gegen Entgelt an die Consumenten.

Zu einer einigermaassen zuverlässigen Messung der herbeigeleiteten und abgegebenen Wassermengen fehlte es aber an der nöthigen Kenntniss hydraulischer Naturgesetze. Von dem Einfluss der Druckhöhe auf die Ausflussgeschwindigkeit und dieser auf die Wassermenge hatte man nur sehr vage Begriffe.

Man bemaass die Grösse des Wasserzuflusses und Verbrauches einzig und allein nach dem Wasserquerschnitte in den betreffenden Kanälen und Rohren; von den Geschwindigkeiten aber, mit denen das Wasser floss, ist in dem ganzen Werke, des Frontinus keine Rede, auch dass er nur einen schwachen Begriff von dem Einfluss der Druckhöhe, des Gefälles, der Widerstände in den Kanälen und der Geschwindigkeit des Wassers auf die Ausflussmenge gehabt habe, lässt sich nur aus den folgenden Stellen schliessen. Er sagt einmal:

»Vergessen wir nicht, dass jedes Wasser, so oft es von einem höheren Orte kommt und nach kurzem Laufe in das Castell fällt, nicht nur seinem Gemäss entspricht, sondern sogar Ueberfluss liefert, so oft es aber aus einem niedrigen Orte, also mit geringerem Gefälle einen weiteren Weg geleitet wird, durch die Trägheit der Leitung auch an Maass einbüsst.«

Ein anderes Mal sagt er bezüglich Anbringung der sog. Kelche, d. h. broncener, geaichter Rohrstutzen von bestimmter Weite an den Reservoirs der Wassercastelle, an welchen die Bleirohre zur Weiterleitung angelöthet wurden:

»Bei der Anbringung der Kelche ist zu beobachten, dass sie nach der Linie geordnet werden, und nicht der Kelch des einen mehr unten, der des anderen mehr oben angeordnet werde. Denn der niedrigere verschlingt mehr; der höhere saugt weniger, weil der Lauf des Wassers von dem Niederen angezogen wird.«

Hieraus erhellt, dass Frontinus zwar wusste, dass beim Ausfluss des Wassers durch eine Oeffnung in der Gefässwand die Ausflussmenge mit zunehmender Druckhöhe zunimmt, dass er aber nicht wusste, dass beim Ausfluss durch ein Rohr diese Druckhöhe von Wasserspiegel im Reservoir bis zur Höhe der Rohrmündung zu bemessen, und die Höhe des Anschlusses des Rohres an das Reservoir ohne Einfluss auf die Ausflussgeschwindigkeit ist.

Unter diesen Umständen musste das Amt eines Curator aquarum ein besonders schwieriges sein. Frontinus bemüht sich, die Gründe nachzuweisen, warum seine Rechnungen nicht stimmen, was er natürlich neben der Undichtigkeit der Leitungen nur der Spitzbüberei seiner Mitbürger zuschreibt. Er hat durch schärfere Controle und Wachsamkeit zahlreiche Unterschleife durch heimliches Anbohren der Leitung und dergleichen entdeckt, und ist nicht wenig stolz darauf, dass unter seiner Amtsführung viel mehr Wasser aus den Leitungen officiell abgegeben werden kann als bei seinen Vorgängern, bei denen nach des Frontinus Rechnung etwa die Hälfte für den Staatssäckel verloren ging. Er lebt in der Ueberzeugung, dass, wenn man die Leitungen ganz dicht halten und alle Unredlichkeit ausrotten könne, die nach seiner Rechnung abgegebene Wassermenge mit der in die Stadt geleiteten übereinstimmen müsse. Da er aber, wie bereits erwähnt, die Wassermenge einzig und allein nach den Wasserquerschnitten bemisst, das Wasser aber wahrscheinlich durch die Vertheilungsrohre unter höherem Druck schneller floss, als in den weiten Zuführungskanälen, so können wir einen beträchtlichen Theil jenes Deficits der fehlerhaften Berechnungsweise des Frontinus und seiner Zeit zuschreiben, ohne der Geschicklichkeit der alten Römer im Stehlen und Unterschlagen zu nahe treten zu wollen.

Um für seine Berechnungsweise festere Grundlagen zu bekommen, sucht Frontinus eine rationelle Scala für die anzuwendenden Rohrquerschnitte aufzustellen und durchzuführen; doch zeigt sich auch hier, wie schwierig es ist, das Publikum von hergebrachten Gewohnheiten ab- und besseren Einrichtungen zuzuwenden. Wir erfahren zunächst von Frontinus, dass die alte Eintheilung des Fusses in 16 digiti (Fingerbreiten) noch fortbesteht, obgleich die Einteilung des Fusses in 12 Zoll (Daumenbreiten) officiell eingeführt war. Und obgleich Frontinus die weiteren Rohre, mit denen er als Regierungsbeamter das Wasser austheilt, nach der Grösse des lichten Querschnittes bemisst und benennt, und darnach seine Scala aufstellt, so muss er doch bei den engeren Rohren, durch welche das Wasser von den Wassermeistern an das Publikum vertheilt wird, der hergebrachten Gewohnheit Rechnung tragen und diese nach der

Grösse des Durchmessers (oder Umfanges) bemessen, benennen und rangiren.

Die alte Angabe des Vitruv, wonach ein Rohr nach der Breite des Bleistreifens, aus dem es zusammengerollt wurde, benannt werden soll, passt nur noch auf das als Maasseinheit von den Wassermeistern angenommene, sog. Fünferrohr.

Ein Streifen Blei von 5 digiti = 91 mm Breite bei 8 mm Dicke ergab beim Zusammenrollen, indem das Blei sich aussen, wo durch Schlag oder Druck auf dasselbe eingewirkt wurde, etwas mehr streckte, als es sich innen zusammenstauchte, das sog. Fünferrohr von 22,5 mm = $^5/_4$ digiti lichte Weite. Im Laufe der Zeit hatte man aber offenbar vergessen, dass dieser Name von der Breite des betreffenden Bleistreifens hergeleitet war und war zu der Meinung gekommen, derselbe bezöge sich auf die fünf Viertelfinger des lichten Durchmessers, und dieser Ansicht huldigt auch Frontinus und nennt ein Sechser-, Siebener- u. s. w. Rohr, ein solches von $^6/_4$, $^7/_4$ u. s. w. digiti Durchmesser im Lichten, und stellt darnach seine Scala für kleinere Rohre auf. Für die grösseren Rohre, die er nach dem Querschnitte im Lichten bemisst, wählt er als Maasseinheit den Quadratdigitus. Er nennt also beispielsweise ein Hunderter-Rohr ein solches, dessen Querschnitt im Lichten 100 Quadratdigiti hat und berechnet alsdann den Durchmesser, der einem Hunderter-Rohr gegeben werden muss auf $11^{10}/_{14}$ digiti. Die beiden Berechnungsarten für die kleineren Rohre einerseits und für die grösseren Rohre andererseits ergeben nahezu das gleiche Resultat für das Zwanziger-Rohr, denn 20 Vierteldigiti im Durchmesser ergeben nahezu auch 20 Quadratdigiti im Querschnitte, und deshalb wird das Zwanziger-Rohr von Frontinus als die Grenze zwischen beiden Berechnungsarten aufgestellt, d. h. bis zum Zwanziger-Rohr ist der Durchmesser und von da aufwärts der Querschnitt für die Benennung des Rohres und den betreffenden Theil der Scala maassgebend.

Wie wir früher berechneten, war die Summe aller Wasserquerschnitte der Leitungen Roms mit Ausnahme der Alsietina = 7,585 qm; also, da das Fünfer-Rohr 402 qmm Querschnitt hat, gleich 18868 Fünfer. Nach des Frontinus Angaben wurden abzüglich der Alsietina 13626 Fünfer officiell abgegeben; folglich wären 5242 Fünfer oder 27 % in Verlust gerathen. Einschliesslich der Alsietina betrug die officielle Abgabe 14018 Fünfer, oder 5,63 qm Wasserquerschnitt. Da Vitruv angibt, dass man den Leitungskanälen ein Gefälle von $^1/_{200}$ geben solle, was erstaunlich viel ist, und Frontinus darauf hinweist, dass die Alten mehr Gefälle gegeben hätten, als später üblich wurde, so dürfte vielleicht angenommen werden, dass das Wasser in den Kanälen und Rohren mit etwa $1^1/_2$ m Geschwindigkeit floss, und unter dieser Voraussetzung würde sich die in der Stadt officiell vertheilte Wassermenge auf etwa 720000 cbm pro Tag berechnen[1]), und da die Zahl der Einwohner des alten Rom in der späteren Kaiserzeit zu etwa $1^1/_2$ Million angenommen wird, so kämen auf den Kopf der Bevölkerung 0,48 cbm, oder nahezu 5 hl in 24 Stunden. Die der Stadt zugeleitete Wassermenge aber ist nach dem Vorhergehenden noch um etwa 27 % höher zu veranschlagen, ungerechnet den grössten Theil der Alsietina, der nicht näher angegeben ist und meist zu öffentlichen Zwecken benutzt worden zu sein scheint.

Von den verschiedenen, von Frontinus angeführten Arten des Unterschleifes, als: Anbringung zu weiter Kelche, oder Weglassung derselben und nachträgliche Erweiterung der Bleirohre, unbefugtes Anbohren der Gerinne und dergleichen ist folgende Manipulation interessant:

Bei einigen Wasserkastellen, wo zwar Kelche von gesetzlicher Weite angebracht waren, fanden sich weitere Rohre unmittelbar angeschlossen, was zur Folge hatte, dass das Wasser nicht auf die gesetzlich vorgeschriebene Entfernung zusammengehalten wurde. Denn durch Senatsbeschluss war vorgeschrieben, dass innerhalb 50 Fuss vom Wasserkastell ab kein weiteres Rohr von der Hauptleitung abgezweigt werden durfte, als ein Fünfer. Von der oben beschriebenen Anschlussweise aber berichtet Frontinus, dass das Wasser, indem es durch den kurzen Kelch in das rasch sich erweiternde Rohr strömte, dieses ganz ausfüllte, und auf diese Weise der Leitung mehr Wasser entnommen worden sei, als dem Querschnitt des Kelches entsprach. Es scheint, als ob sich hierin bereits eine praktische Erfahrung über den Einfluss conisch-divergirender Ansatzrohre auf die Ausflussmenge des Wassers aus einem Gefässe ausspreche, worüber erst Ende des vorigen Jahrhunderts von Venturi und Eytelwein wissenschaftliche Versuche angestellt wurden.

Von Interesse ist ferner folgende Stelle:

»In demselben Jahre (nämlich dem Erbauungsjahre der Julia, 35 v. Chr.) stellte Agrippa (als Aedil nach seinem ersten Consulate) die beinahe

[1]) Die gegenwärtige Wasserversorgung Roms erfolgt durch nachverzeichnete fünf Hauptleitungen mit den beigefügten, auf 24 Stunden berechneten Liefermengen in Cubikmetern: L'acqua Vergine (oder Trevi): 60000, L'acqua Telia 8000, L'aqua Paola: 50000, L'acqua Pia: 120000, L'acqua Paolina: 30000. Zusammen: 268000 cbm. (Angabe des Oberst Blumenstil, Directors der römischen Wasserversorgung, März 1886, mitgetheilt durch Riggenbach, Erinnerungen eines alten Mechanikers (S. 114.)

Digitized by Google

verfallenen Leitungen der Appia, des Anio und der Marcia wieder her und versah mit ausgezeichneter Fürsorge die Stadt mit einer grossen Zahl von Springbrunnen.«

Die Vorschrift Vitruv's, dass man bei Anlage städtischer Wasserleitungen auf Spingbrunnen besondere Rücksicht nehmen solle, dürfte auf das Jahr 35 v. Chr. zurückzuführen sein.

Ferner sagt Frontinus, indem er von den neuen Einrichtungen spricht, die er getroffen hatte, um sein Amt besser verwalten zu können:

»Auch Grundrisse der Leitungen haben wir machen lassen, aus denen ersichtlich ist, wo Thäler und wie grosse, und wo Flüsse überbaut wurden, und wo die an Berghängen angebrachten Hohlgerinne eine grössere und andauerndere Sorgfalt in der Beschirmung und Instandhaltung erfordern. Dadurch wird der Vortheil gewährt, dass wir den Gegenstand unmittelbar wie vor Augen haben und zu Rathe gehen können, als ob wir dabei ständen.«

Das Planzeichnen müssen demnach die Römer anno 97 schon wohl verstanden haben.

Dies ist im Wesentlichen der Inhalt der Schrift des Frontinus.

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Baumann A., Fehlergrenzen der aichpflichtigen Gegenstände und sonstige Zahlenangaben in den Aichungsvorschriften. 8°, 24 S. Cart. M. 1. Berlin, Springer.

Brix J., die Kanalisation von Wiesbaden. gr. 8°, III, 119 S. mit 1 Plan, M. 3. Wiesbaden, Bechtold et Co.

Constructeur, le d'usines à gaz. 25 année. 1887 bis 1888. Pl. Nrs. 3 à 6. Paris, Jouanne.

Grawinkel C. und K. Strecker, Hülfsbuch für Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von H. Görz F. Goppelsroeder, G. Loebbecke u. A. bearbeitet. gr. 8°, X, 544 S. mit Illustr. Geb. M. 12. Berlin, Springer.

Ingenieur-Kalender 1888. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgeg. von Th. Beckert und A. Polster. 2 Thle. 16°, VI, 184 und 108 S. M. 3., in Brieftaschenform M. 4. Berlin, Springer.

Kalender für Maschinen-Ingenieure. Herausgegeben von W. H. Uhland. 14. Jahrg. 1888. 16°, 321 und 56 S. Geb. in Leinwand M. 3; in Brieftascheneinband M. 5. Leipzig, Baumgärtner.

Muck F., einfachere gewichtsanalytische Uebungsaufgaben in besonderer Anordnung. 8°, 59 S. mit Holzschn. Geb. M. 2,40 Breslau, Trewendt.

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Bearbeitet von F. Stohmann und B. Kerl. 4. Aufl. 1. Bd. 27 und 28. Lfg. à M. 1,20.

Perin-Grados, Notice sur les paratonneres, leur utilité, leur emploi. In-16°, 11 p. avec fig. Paris, impr. Morris père et fils.

Pohrbeck E., Vademecum für Elektrotechniker. 5. Jahrg. des Kalenders für Elektrotechniker. 1888. 16°, IX, 252 und 14 S. M. 3. Halle, Knapp.

Siemens F., über die Vortheile der Anwendung hoch erhitzter Luft für die Verbrennung im Allgemeinen, sowie im Besonderen in Bezug auf die Verbrennung von Leichen und die Zerstörung organischer Ueberreste. 2. Aufl. gr. 8°, 36 S. mit Holzschn. 80 Pf. Berlin, Springer.

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

10. November 1887.

XLVI. G. 4236. Apparat zur Gaserzeugung aus Petroleum zum Betriebe von Gasmotoren. H. Goebel in Parchim, Mecklenburg.

— W. 5007. Mischventil für einen combinirten Gas- und Petroleummotor. F. Wilhelm in Herford a. Rh.

LXXVIII. R. 4313. Sicherheitszünder für Zündschnuren zur Verhütung von Schlagwetter-Explosionen. Dr. C. Roth in Charlottenburg, Krummestrasse 8.

Klasse:

14. November 1887.

XLII. M. 5423. Neuerung an Flüssigkeitsmessern. H. Mainecke jr. in Breslau, Gabitzstr. 90 a.

XLVI. B. 8035. Gaskraftmaschine mit verbundenen Expansionscylindern. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg, Friedrichstadt.

Patentertheilungen.

XII. No. 41980. Gasapparat. Dr. R. Richter, Gymnasial-Oberlehrer in Halle a. S., Weidenplan 3 c. Vom 19. September 1886 ab. R. 3880.

XLVI. No. 41976. Neuerungen an Zünd- und Regulirvorrichtungen für Gaskraftmaschinen.

Klasse:

F. Wrede in Bielefeld. Vom 28. Juni 1887 ab. W. 4876.

Patentversagung.

XXVI. K. 5322. Neuerung an Gasometerringbassins. Vom 4. April 1887.

Patenterlöschungen.

Klasse:

XII. No. 34689. Verfahren zur Bereitung von Filtrirkörpern behufs Reinigung des Wassers von Mikroorganismen.

XXVI. No. 40061. Neuerungen an Regenerativ-Gasbrennern.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 46. Luft- und Gaskraftmaschinen.

No. 38581 vom 29. Mai 1886. Chr. Reithmann in München. Neuerungen an Gaserzeugungsapparaten für Gaskraftmaschinen. — Der

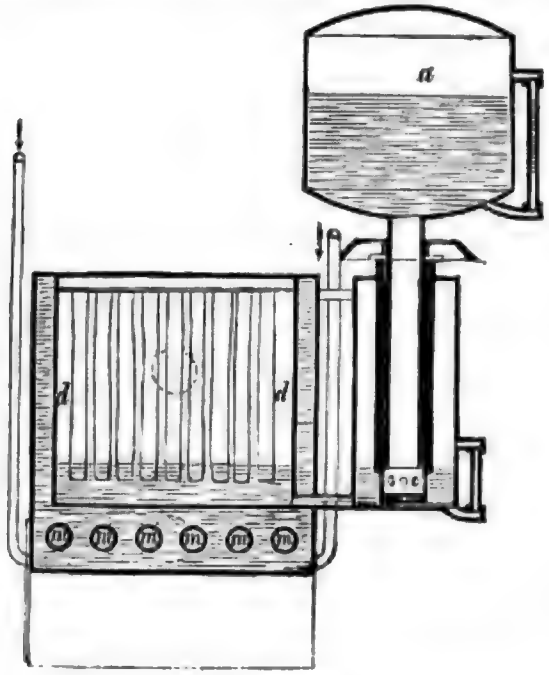


Fig. 348.

Oelverdunstungsraum d, welcher aus dem Behälter a gespeist wird, ist von einem Wassermantel umgeben, durch welchen das vom Arbeitscylinder kommende Kühlwasser läuft, um hier mittels der durch die Heizrohre m geleiteten Verbrennungsgase der Gasmaschine erwärmt zu werden. Bei Beginn der Arbeit wird die Erwärmung durch eine Lampe bewirkt.

Klasse 47. Maschinenelemente.

No. 38522 vom 3. April 1886. H. Salomons in Haarlem, Niederlande. Keilverschluss für Deckel an Retorten und anderen Gefässen. — Auf dem um ein Gelenk h drehbaren Deckel L ist eine Anzahl um C drehbarer, ein Stück bildender Pressbalken S angebracht. Eine gleiche Anzahl keilförmig ausgearbeiteter Klauen e befindet sich an dem zu verschliessenden Gefäss. In diese werden die abgeschrägten Enden der Pressbalken beim Drehen derselben hineingeschoben. Zum Hineinpressen der Pressbalken S in die Klauen e ist auf dem Deckel L ein mit der Kurbel l versehenes

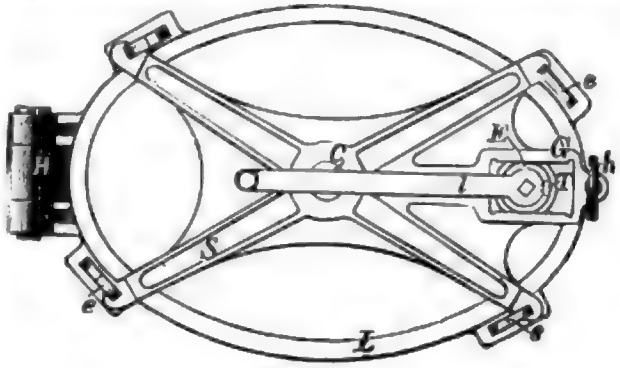


Fig. 349.

und um den Zapfen T drehbares Excenter E angeordnet, welches in Verbindung mit der an den Pressbalken S befestigten Excenterschleife G die Drehung von S und C bewirkt.

Klasse 49. Metallbearbeitung, mechanische.

No. 38194 vom 30. Mai 1886. Cl. Paquelin in Paris. Flammenstrahllampe. — Die Lampe besteht:

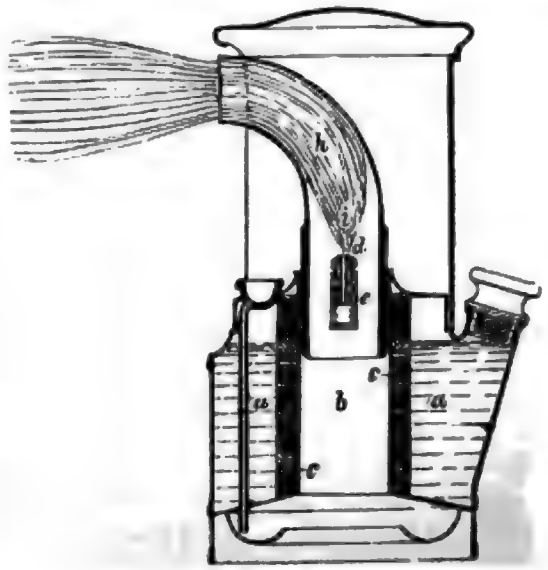


Fig. 350.

a) aus dem Brennstoffbehälter a durch den ein Rohr b hindurchgeht, welches innerhalb des

Digitized by Google

Behälters mit einem porösen Körper c zur Beförderung der Verdampfung des Brennstoffes umgeben ist;

b) aus dem im Rohr b oder dessen Verlängerung enthaltenen Brenner d, welcher mit dem im Brennstoffbehälter erzeugten Dampfe gespeist wird;

c) aus dem die Verlängerung des Rohres b bildenden Rohre h, welches den Luftzug befördert und die Flamme i ablenkt.

Klasse 85. Wasserleitung.

No. 38924 vom 22. Juli 1886. C. Schützinger & L. Zeller in Hamburg. Badeventil-Garnitur. — Bei dieser Badeventil-Garnitur gehen die

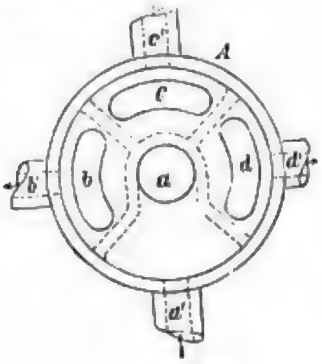


Fig. 351.

drei Ableitungsrohre $b^1 c^1 d^1$ von drei in der unteren Hälfte eines runden Gehäuses A liegenden Kammern

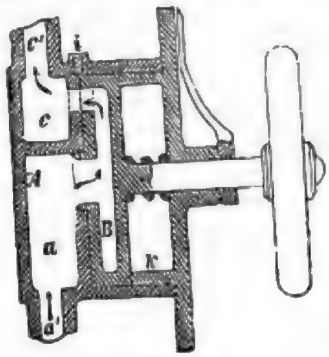


Fig. 352.

$b\,c\,d$ aus und das Zuführungsrohr a^1 mündet entweder:

1. in einer vierten Kammer a des Gehäuses, in welchem Falle die Verbindung der Kammern $b\,c\,d$ mit diesem Zuflussrohr durch den hohlen Drehschieber B hergestellt wird, oder
2. im oberen Theile des Gehäuses bei k, in welchem Falle die oben bezeichnete Verbindung durch einen massiven Drehschieber hergestellt wird.

Die Schmierung des Drehschiebers erfolgt ohne Herausnahme desselben aus dem Gehäuse durch die zwischen die Reibungsflächen des Schiebers einmündende Fettzuführungsöffnung i.

No. 38229 vom 9. Juli 1886. A. Natterer in München. Selbstthätiger intermittirend wirkender Spülapparat. — Ein Spülheber ist mit einem

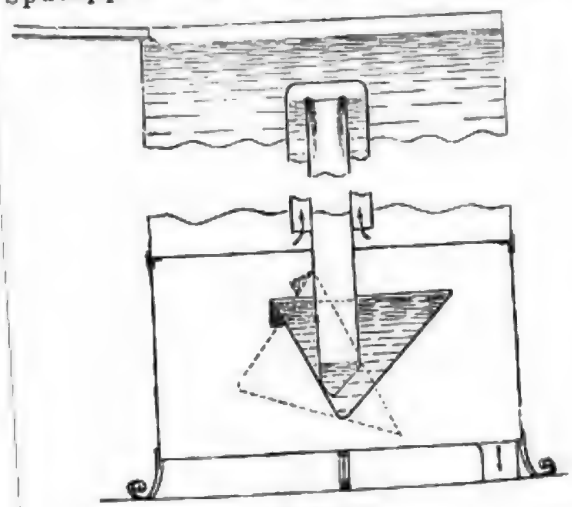


Fig. 353.

Kippgefäss in solcher Weise verbunden, dass bei aufgerichtetem Gefäss ein Wasserverschluss im Ablaufschenkel des Hebers gebildet wird, welcher Verschluss durch selbstthätiges Stürzen des gefüllten Kippgefässes gebrochen wird.

No. 38210 vom 10. Juli 1886. C. Geiger in Karlsruhe, Baden. Schlammfänger für Strassengullys. — Der Schlammeimer legt sich mit einem

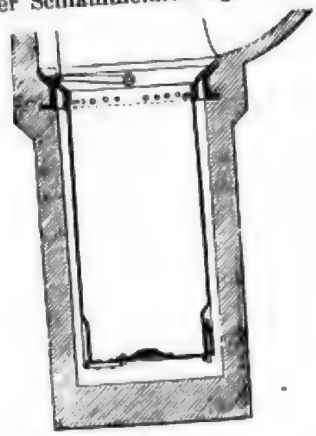


Fig. 354.

abgedrehten kegelförmigen Rande auf einen Gusseisenkranz, welcher im Gully eingemauert ist. Unterhalb des Randes sind Löcher gebohrt, um inner- und ausserhalb des Eimers Druckgleichheit herzustellen.

Der Boden ist mit einem sich nach oben öffnenden Ventil versehen und behufs Entleerung herabklappbar.

No. 38948 vom 19. October 1886. The United States Automatic Water cut off Co. in Atlanta, Georgia, V. St. A. Einrichtung zum selbstthätigen Absperren von Wasserleitungen bei Frost. — Die selbstthätige Absperrvorrichtung

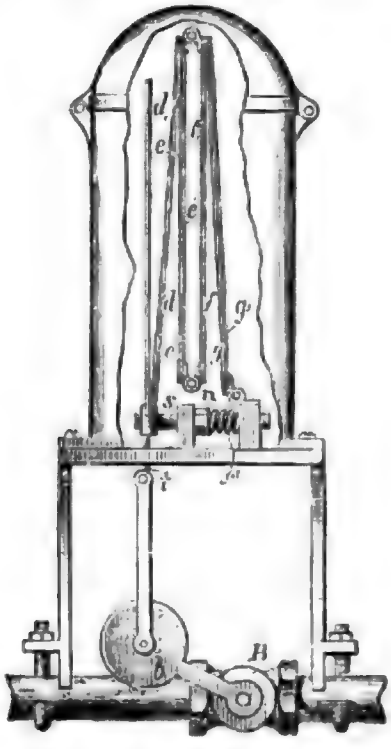


Fig. 355.

für Wasserleitungen besteht aus Compensationsstreifen dd^1 ee^1 ff^1 und gg^1, welche bei niedriger Temperatur ein das Absperrorgan B beeinflussendes Gewicht b dadurch auslösen, dass sie die mit dem Gewicht b verbundene Stange t von dem Riegel s abstreifen. Die Einstellung des Riegels s erfolgt mittels der Mutter n und der Schraubenfelder s^1.

No. 37853 vom 6. April 1886. C. Thöns in Potsdam. Spülvorrichtung mit bemessener Spülwassermenge für Closets. — Wenn man mittels

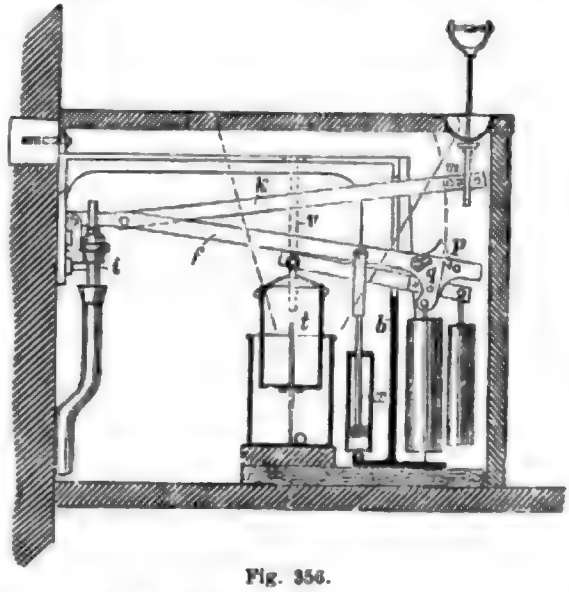


Fig. 356.

des Handgriffes den Hebel k senkt und denselben dann wieder anhebt, so wird durch die über Stift m fassende Klinke p Hebel f gehoben und dadurch das Spülventil i geöffnet. Während der Spülung tritt Wasser durch das Rohr v in das Gefäss t. Letzteres fällt zurück, löst dadurch die Klinke p aus und der Hebel f dabei das Spülventil i schliessend. Die Luftbremse x verhindert einen plötzlichen Schluss des Ventils i.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Dresden. (Gasmotoren.) Im September und October 1884 und zwar bei Gelegenheit der Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Dresdener Gewerbevereins fand hier eine Ausstellung für Handwerkstechnik statt, von welcher man sich namentlich die Hebung des Kleingewerbes und die vermehrte Einführung von Kleinmaschinen und Kleinmotoren für dasselbe versprach. Diese Erwartungen sind, wie man aus Handwerkerkreisen vernimmt, in der That nicht unerfüllt geblieben, und sind wir hinsichtlich der Gasmotoren in der Lage, dies durch Zahlen bestätigen zu können. Ende August 1884 waren nämlich an solchen 70 mit zusammen 217 H.P. im Betriebe, wogegen die Zahl derselben Ende August d. J. 147 mit 523 H.P. betrug.

Die nachstehende Uebersicht gibt Aufschluss über die Zwecke, denen die Motoren dienen.

Es werden verwendet:

Motoren		H.P.		
3	mit	13	zur	Blechwaarenfabrikation,
2	»	4	»	Töpferei,
21	»	45	»	Schlosserei und Dreherei,
6	»	9	»	Schleiferei,
6	»	14	»	Tabak- und Cigarrenfabrikation,
8	»	26	»	Steindruckerei,
22	»	77	»	Buchdruckerei,
5	»	22	»	Oel- und Lichtdruckbilderfabrikation,
7	»	15	»	Lackfabrikation und Farbenreiberei,
2	»	3/4	zum	Wasserheben,
1	»	4	zur	Senftfabrikation,
1	»	4	»	Wollwaarenfabrikation,
1	»	2	»	Fabrikation von Fleischer-Wiegeblöcken,

Digitized by Google

Motoren	H.P.	
1	mit 4	für Droguenstampfereien und Mahlwerke,
1	» 6	» Kriolithstampferei,
6	» 14	zur Wurstfabrikation,
1	» 2	» Hutformenfabrikation,
1	» 2	für einen Hôtelfahrstuhl,
3	» 7	» Ventilationsbetrieb,
2	» 3	zur Herstellung photographischer Papiere,
1	» 6	» Schuhwaarenfabrikation,
2	» 9	» Nähmaschinenschiffchenfabrikat.,
1	» ½	» Sodawasserfabrikation,
1	» 1	» Posamentenfabrikation,
4	» 11	für Strohhutnähmaschinenbetrieb,
6	» 47	» Tischlerei- und Zimmereibetrieb,
1	» 4	zur Zerkleinerung von Brennholz,
11	129	zum Betrieb von elektischen Lichtmaschinen,
1	4	für Böttchereibetrieb,
1	2	» Drechslereibetrieb,
2	10	» Brauereibetrieb,
1	» ½	» Kaffeerösterei,
1	» 1	zum Aufziehen eines grösseren Orchestrions,
1	» 3	zur Tapisseriewaarenfabrikation,
1	» ¼	beim Betriebe einer Bettfedernreinigungsanstalt,
1	» 2	» Betriebe einer Korkpfropfenfabrik,
1	1	zum Krautschneiden,
1	» 4	zur Bleirohrfabrikation,
1	» 6	» Fabrikation von Treibriemen,
1	» 2	» » Metallbuchstaben,
1	» 1	für Plättereibetrieb,
2	» 4	zur Couvertfabrikation,
1	» 1	für Schleif- und Poliermaschinenbetrieb.

Die Vermehrung der Gasmotoren ist allerdings durch die Einführung eines billigeren Gaspreises hierfür begünstigt worden. Derselbe beträgt 12 Pf. pro Cubikmeter, der für Leuchtzwecke dagegen 18 Pf. pro Cubikmeter. Ersterer Preis besteht gegenwärtig auch für Gas zu Koch-, Heiz- und technischen Zwecken, sowie für Flur- und Treppenbeleuchtung.

Halle a. S. (Elektrische Beleuchtung.) Das Curatorium der städtischen Gas- und Wasserwerke hat sich vor einiger Zeit eingehend mit der Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung beschäftigt. Nachdem gegenwärtig in mehreren hiesigen Geschäftshäusern eigene elektrische Beleuchtungsanlagen eingerichtet werden und sich Unternehmer mit dem Project, private Centralstationen in den wichtigsten Geschäftsstrassen zu errichten und einen grösseren Kreis von Geschäftslokalen mit elektrischem Licht zu versorgen, beschäftigen, hat das Curatorium, gestützt auf das Vorgehen anderer Städte, die Errichtung einer Centralstation in Aussicht genommen. Es ist die Errichtung einer Centralstation für einen Kreis mit einem Radius von ca. 500 m, dessen Mittelpunkt in der Nähe des Marktplatzes liegen würde, ins Auge gefasst; dieser Kreis würde somit gegen Norden das Stadttheater, gegen Osten die Universitäts-Kliniken, gegen Süden das Stadtschützenhaus etc. einschliessen. Es soll nun ein Project für die Einrichtung der Station mit ihren maschinellen Einrichtungen, sowie für das Leitungsnetz innerhalb eines solchen Kreises aufgestellt und dann die Rentabilitätsfrage eingehend geprüft werden.

Hamburg. (Elektrische Installationen.) Im Conventgarten hatte sich am 7. October d. J. auf Einladung eines provisorischen Comités »eines freien Gewerbes für Beleuchtungsinstallation« eine Anzahl von Gasfittern und Mechanikern eingefunden, um über die künftige Gestaltung der Privatanlagen für die elektrische Beleuchtung in den Häusern zu berathen und darauf hinzuwirken, dass die Installation der elektrischen Beleuchtung nicht monopolisirt, sondern der freien Concurrenz überlassen werde.

Der Referent besprach zunächst eingehend die bekannte Senatsvorlage, wonach der Staat eine Centralstation zunächst zur Beleuchtung des Jungfernstieges mit einem Kostenaufwande von einer Million Mark anlegen will, und mit dem Pächter der Gaswerke, Herrn Haase, wegen Uebernahme des Betriebes auf fünf Jahre einen Vertrag abgeschlossen hat. Nach dem Berichte des Ausschusses der Bürgerschaft soll Herrn Haase für diese fünf Jahre auch die Installation in den Privathäusern sowie die Lieferung der elektrischen Messapparate und Lampen übertragen werden. Aus dieser Monopolisirung der Installationen würde dem Gewerbe der Mechaniker und Elektrotechniker eine bedeutende Concurrenz erwachsen, denn der Preisunterschied zwischen Gas und elektrischem Lichte, welch letzteres 4 Pf. pro Stunde kosten solle, sei so unbedeutend, dass, soweit dieses nur thunlich, alle Privaten zur elektrischen Beleuchtung übergehen würden. Bei Neubauten würde man nur auf elektrisches Licht, selten noch auf Gasanlagen Rücksicht nehmen, und dadurch würden die Arbeiten der Gasfitter und Mechaniker immer mehr beschränkt. Es sei die Aufgabe der Versammlung, sich gegen die Monopolisirung seitens des Staates durch solche Eingriffe in das freie Gewerbe zu schützen, und empfiehlt Referent die folgende Eingabe anzunehmen und an die Bürgerschaft vertheilen zu lassen:

»Wenn im Nachstehenden eine Anzahl Bürger Hamburgs, nämlich die das Gewerbe der Beleuchtungsinstallation vertretenden Gasfitter und Mechaniker sich an ihre Mitbürger, in diesem Falle die Bürgerschaft, wenden, so betrifft es den am Mittwoch den 5. October d. J. zur Beschlussfassung gestellten Antrag über Anlage einer städtischen elektrischen Beleuchtungs-Centralstation für Hamburg, geplant für den Jungfernstieg etc.

Wir verweisen auf den Bericht des von der Bürgerschaft am 30. März 1887 niedergesetzten Ausschusses zur Prüfung des Senatsantrages No. 34 vom 21. März 1887. In diesem Berichte heisst es unter »Fiscalisches Interesse« unter anderem: »Unser Staat hat in den Gaswerken ein sehr beträchtliches Kapital angelegt, das sich durchaus gut verzinst. Fortwährend ist der Staat gezwungen, für die weitere Ausdehnung neues Kapital festzulegen, es ist daher vom Standpunkte des fiscalischen Interesses aus von grosser Wichtigkeit, dafür Sorge zu tragen, dass auch die Einnahmen aus den Gaswerken nicht zurückgehen. Diese Gefahr steht aber jetzt bevor.« — Wenn nun der Staat einer bevorstehenden Gefahr, wie oben gesagt, vorbeugt, so sind wir Gasfitter und Mechaniker in der gleichen Lage, einer bevorstehenden Gefahr vorbeugen zu müssen. Bisher war die Anlage für Gasbeleuchtungen für das Innere der Gebäude der Privatindustrie überlassen; in dem in Aussicht genommenen elektrischen Unternehmen soll nun die Hausinstallation monopolisirt werden; man nimmt also der Privatindustrie in diesem Falle den grössten Theil ihres bisherigen Wirkungskreises und legt derselben bei fortschreitenden Erweiterungen der elektrischen Anlagen auch fortlaufend mit der Zeit ihren diesbezüglichen geschäftlichen Zweig ganz.

Die Gasfitter und Mechaniker sehen es nur als eine berechtigte Forderung an, bei der in Aussicht genommenen elektrischen Beleuchtungseinrichtungen ihnen diejenige Arbeit zu lassen, welche ihnen durch verminderte Gasleitungsanlagen genommen wird, nämlich die vollständige Einrichtung der elektrischen Leitung für das Innere der Häuser.

Die vielleicht zu Tage tretenden Bedenken, dass der Handwerker zur Anlage einer elektrischen Leitung nicht befähigt sei, ist durchaus hinfällig, denn einem intelligenten Mechaniker bietet die Anlage einer elektrischen Hausleitung durchaus nicht grössere Schwierigkeit als die Anlage einer Gasleitung, im Gegenteile kann man behaupten, dass letztere eine grössere Fachkenntniss erfordert. Ausserdem kann ja so gut wie bisher für Anlage von Gasleitungen die städtische Beleuchtungsinspection die eingehendste Vorschrift und Controle auch für elektrische Anlagen ausüben.

Wir bitten also, bei Annahme der Vorlage unser Gesuch zu berücksichtigen, um nicht einer ganzen Handwerkerbranche einen grossen Theil ihres Geschäftszweiges vollständig abzuschneiden.«

Im Auftrage eines freien Gewerbes für Beleuchtungsinstallation.
(Folgen die Unterschriften.)

In der sich hieran knüpfenden dreistündigen Debatte, an der sich auch die geladenen Bürgerschaftsmitglieder betheiligen, wird hervorgehoben, dass der Staat zur Monopolisirung der elektrischen Beleuchtung gezwungen sei, wenn er sich nicht ferner durch Privatanlagen eine erhebliche Concurrenz in seiner Einnahme machen lassen wollte.

Weiter wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Anlage der elektrischen Installationen nicht so einfach und ungefährlich sei, als es den Anschein hat und deshalb das fünfjährige Monopol unumgänglich nothwendig sei, um hierfür einen tüchtigen Arbeiterstamm zu schaffen. Es wird der Versammlung empfohlen, eine Petition dahin einzureichen, dass 1. Controlvorschriften veröffentlicht werden, 2. dass die Elektrotechniker sich einer staatlichen Prüfung der Beleuchtungsinspection zu unterwerfen hätten und diese ein Patent erhalten, Anlagen ausführen zu können, 3. dass, nachdem ein Stamm von Elektrotechnikern herangebildet ist, die Anlagen der Privatindustrie freigegeben werden.

Die Anträge werden schliesslich einem Ausschusse überwiesen, welcher dieselben redactionell festzustellen und sie demnächst in Form einer Eingabe an die Bürgerschaft einzureichen hat.

Kiel. (Neues Wasserwerk.) Am 25. October wurden den Kieler Stadtcollegien in einer ausserordentlichen Sitzung von Herrn Civilingenieur Grahn aus Coblenz die Pläne zum neuen Wasserwerk am Schulensee vorgelegt und erörtert. Das neue Werk soll ganz unabhängig von den bestehenden hergestellt werden. Um mit der Zeit einen Consum von 20000 cbm Wasser täglich decken zu können, ist der Erwerb einer Seefläche von 2 ha erforderlich. Bei den Bohrungen im Schulensee hat sich das unerwartete Resultat ergeben, dass, nachdem die Kiesschicht durchbohrt war, Wasser unter Druck zum Vorschein gekommen ist, und zwar in solcher Menge, dass bei einem Consum von 5000 cbm täglich bis auf Weiteres von einer künstlichen Filtration des Wassers abgesehen werden

Digitized by Google

könne. Es ist die Absicht, die Brunnen auf 6 bis 7 m durch die Kiesschicht zu setzen und das gewonnene Wasser ins Reinwasserbassin zu pumpen und so der Stadt zuzuführen. Das Wasser im Schulensee ist nach den angestellten Untersuchungen von vorzüglicher Qualität. Sobald der tägliche Consum 5000 cbm erreicht, wird unabhängig von den Brunnen das Wasser aus dem Schulensee entnommen, für dessen Filtration 11 Filter angelegt werden, von denen 8 zur Filtration von 20000 cbm täglich erforderlich sind. Von den projectirten 5 Compoundmaschinen, von denen jede 2 Pumpen treibt, werden zunächst nur 2, und von den 6 Dampfkesseln ebenfalls zunächst nur 2 in Gebrauch kommen. Das Wasser wird in einer Leitung von 500 mm durchschnittlicher Weite, die für 10000 cbm täglich berechnet ist, nach dem Hochreservoir an der Holtenauerstrasse gefördert, von wo aus zunächst auf die Deckung des Bedarfes der neuen bisher an grossem Wassermangel leidenden Stadttheile Bedacht genommen werden soll, während einige grössere Speiseleitungen in der alten Stadt projectirt sind. Die Kosten für die Anlage sind auf rund M. 500000 veranschlagt ausschliesslich der Kosten für den Grunderwerb, die sich auf reichlich M. 30000, und für die Gebäude am Schulensee, die sich auf M. 25000 bis M. 30000 belaufen werden.

Am 28. October genehmigten die städtischen Collegien einstimmig die Erbauung eines neuen Wasserwerkes nach den Plänen des Herrn Grahn und bewilligten dem Magistrat die erforderlichen M. 500000.

Magdeburg. (Elektrische Beleuchtung.) Zur Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung hat der Magistrat einen ausführlichen Bericht der Stadtverordnetenversammlung unterbreitet. Derselbe, vom 24. September d. J. datirt, erörtert nach einer allgemeinen Einleitung zunächst die Frage, ob Regie- oder Privatbetrieb und führt dabei etwa Folgendes aus: Wir waren anfangs nicht abgeneigt, die Einführung derselben der industriellen Privatthätigkeit zu überlassen, indem wir meinten, in der bekannten Weise, wie es bei der Einführung der Gasbeleuchtung hier und fast allenthalben der Fall gewesen, vertragsmässig die Strassen der Stadt einem Unternehmer behufs der Ermöglichung allgemeiner Abgabe elektrischen Lichtes unter Antheilnahme der Stadt am Gewinne des Unternehmens zur Verfügung stellen und der Stadtgemeinde dabei das Recht vorbehalten zu sollen, in einer nicht zu fernen Frist die elektrische Beleuchtungsstation zu erwerben.

Allerdings würden dabei der Stadtgemeinde ein immerhin vorhandenes finanzielles Risico in Betreff der Rentabilität eines solchen Unternehmens und der städtischen Verwaltung die Schwierigkeiten der Einführung einer neuen Beleuchtungsart erspart geblieben sein. Für diese unsere damalige Stellungnahme war — wir bekennen es — mangels eigener Erfahrungen nicht ohne Einfluss der Vorgang Berlins, wo die städtischen Behörden mit einer Actiengesellschaft, den jetzigen »Berliner städtischen Elektricitätswerken« einen Lichtversorgungsvertrag abgeschlossen haben, der im Allgemeinen hier wohl als bekannt vorausgesetzt werden darf; dem Vorgange Berlins sind bald, wenn auch vor der Hand noch im beschränkten Umfange, Hannover, welches übrigens keine städtische Gasanstalt hat, und Stettin gefolgt. In diesem Stadium der Sache hat das Curatorium unserer Gas- und Wasserwerke einen Vertragsentwurf in Anlehnung an den erwähnten Berliner Contract ausgearbeitet, welcher die Anforderungen enthielt, die von Seiten der Stadt an den Unternehmer einer Centralstation für elektrische Beleuchtung zu stellen sein würden. Selbstverständlich musste bei diesen Berathungen sich die Frage in den Vordergrund stellen, wie die bei Einführung elektrischer Beleuchtung voraussichtlich nicht zu vermeidenden Ausfälle in den Einnahmen der städtischen Gasanstalten durch Auferlegung entsprechender pecuniärer Opfer auf das elektrische Beleuchtungsunternehmen zu decken sein würden. Von diesem Gesichtspunkte aus erschien es unumgänglich, ungefähr gleich hohe Anforderungen zu stellen, wie sie die Stadtgemeinde Berlin an die dortigen städtischen Elektricitätswerke gestellt hat. Dem stand aber der Umstand entgegen, dass die Berliner städtischen Elektricitätswerke unter der Last der ihnen auferlegten Bedingungen und bei wesentlich günstigeren thatsächlichen Verhältnissen, als sie hier vorliegen würden, schwer zu ringen haben, um überhaupt einen Reingewinn zu erzielen; auch stellte sich bei Verhandlungen mit Unternehmern, welche geneigt waren, hier einen elektrischen Beleuchtungsbetrieb ins Leben zu rufen, immer mehr heraus, dass schwerlich ein Unternehmer gewillt sein würde, uns diejenigen finanziellen Leistungen zu versprechen, welche unter allen Umständen Deckung für eventuelle Ausfälle der Gasanstaltseinnahmen sichern würden. Es dürfte sich dies zum Theil schon daraus erklären, dass die Elektrotechniker, welche in einer gewissen Sturm- und Drangperiode der Elektrotechnik die Gasbeleuchtung binnen Kurzem, wenn nicht ganz, so doch zum wesentlichen Theile, verdrängen zu können meinten, von vornherein im Kampfe gegen die Gasconcurrenz die Preise für das elektrische Licht möglichst niedrig setzten, so dass ein ähnlicher Gewinnüberschuss, wie er bei den Gasanstalten sich herausgestellt hat, bei der Production elektrischen Lichts nicht übrig bleiben konnte und dass ein Privatunternehmer, welcher

das elektrische Licht in einer Stadt erst einführen will, schwer sich entschliessen wird, die Preise erheblich höher von Anfang zu normiren, als sie anderwärts gebräuchlich sind.

Gelangten wir so zu der Ueberzeugung, dass bei Abschluss eines elektrischen Beleuchtungsvertrages mit einem Privatunternehmer sich schwerlich die Interessen des letzteren mit den städtischen Haushaltsinteressen würden vereinigen lassen, so mussten wir naturgemäss der Frage näher treten, ob nicht ein solches Unternehmen der städtischen Regie vorzubehalten sei. In der That stellt der jetzige Fall der Errichtung einer elektrischen Beleuchtungsanstalt von dem auf den ersten Blick ganz analog erscheinenden der ehemaligen Gründung einer Gasanstalt bei näherer Betrachtung sich doch sehr verschieden heraus. Damals gab es noch kein anderes für die Stadt gewinnbringendes Beleuchtungsunternehmen, während jetzt die Stadtgemeinde bedeutende Kapitalien in den Gaswerken festgelegt hat, deren Einnahmen einen nicht zu unterschätzenden Factor bei der Balancirung des jährlichen Stadthaushaltsplanes bilden. Soll da die städtische Verwaltung selbst einen Dritten in den Stand setzen, einer solchen städtischen Einnahmequelle durch ein Concurrenzunternehmen, welches eine elektrische Beleuchtungsstation in der Hand eines Dritten gegenüber den städtischen Gasanstalten nun einmal sein würde, Abbruch zu thun, ohne Aussicht zu haben, ein einigermaassen entsprechendes Aequivalent zu erhalten? Der Charakter eines Concurrenzunternehmens kann einer Centralstation für elektrische Beleuchtung nur dann genommen werden, wenn ihre Verwaltung in derselben Hand ruht, wie die Verwaltung der Gaswerke. Wenn die Erträgnisse beider Unternehmungen einem gemeinsamen Interesse dienen, nur dann wird nicht das Gebiet, welches sich das elektrische Beleuchtungsunternehmen erringt, als reiner Verlust für denjenigen erscheinen, welcher den Gewinn aus den Gaswerken zieht. Es darf hier wohl sogleich bemerkt werden, dass wir nicht der Ansicht sind, als ob etwa die elektrische Beleuchtung ganz die Gasbeleuchtung verdrängen werde; wir meinen vielmehr, dass beide Beleuchtungsarten neben einander bestehen werden, dass wegen der verschiedenen Eigenschaften derselben jede von ihnen zu denjenigen Zwecken, zu welchen ihre Besonderheiten sie gerade am meisten eignen, vorzugsweise wird verwendet werden, und dass hiernach der Gasbeleuchtung auch neben der elektrischen Beleuchtung noch ein weites Gebiet verbleiben wird, ja dass auf diesem ihr eigenen Gebiete die Gasbeleuchtung durch das erhöhte Lichtbedürfniss, welches sich allenthalben als Folge der Einführung elektrischer Beleuchtung gezeigt hat, noch einen kräftigen Aufschwung erhalten wird. Indessen wird, wenn beide getrennt sich gegenüberstehen, der Gasbeleuchtungsunternehmer begreiflicherweise, auch wenn er nicht sogleich seine ganze Existenz bedroht sieht, dennoch jede neue Anlage, um welche sich das elektrische Beleuchtungsunternehmen vermehrt, mindestens als ihm entgangenen Gewinn ansehen; es wird ein Interessenkampf unvermeidlich. Dass aber in solcher Concurrenz eine behördliche Organisation gegenüber einem Privatunternehmen eine für sie ungünstige Stellung einnimmt, liegt auf der Hand.

Dieser Nachtheil wird durch den Regiebetrieb der Stadt vermieden, und es wird vermieden das sonst leicht eintretende Werfen der beiderseitigen Preise. Die Stadtgemeinde wird dann, wenn ein Gasconsument zur elektrischen Beleuchtung übergeht, ebenso den Reingewinn aus dieser Beleuchtungsart wie aus jener haben, sie wird nur so in der Lage sein, die Tarife der Elektricitäts- und Gaspreise in das den Productionskosten einigermaassen entsprechende Verhältniss gegen einander zu stellen, um durch das elektrische Beleuchtungsunternehmen, wenn nicht ganz, so doch zum erheblichen Theile einen Ausgleich des etwaigen Verlustes in den Einnahmen der Gasanstalten zu erhalten. Für den Regiebetrieb sprechen ferner noch folgende Umstände, nämlich das Vorhandensein des Verwaltungsapparates in der Centralstelle der Verwaltung der städtischen Gas- und Wasserwerke, die dort vorhandene Kenntniss des Lichtbedarfs im Grossen und Kleinen, die Möglichkeit, bei der allmählichen Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung ein Ineinandergreifen und gegenseitiges Ergänzen des Betriebes der Elektricitätswerke und Gaswerke zu erzielen, sowie auch der Umstand, dass die Stadtgemeinde in der Entwicklung der elektrischen Strassenbeleuchtung viel unabhängiger vorschreiten kann, wenn sie selbst Elektricitätswerke besitzt, als wenn sie mit einem Privatunternehmer darüber verhandeln muss. Aus diesen Erwägungen heraus scheint jetzt die Mehrzahl der grössern deutschen Städte, welche Gasanstalten besitzen, sich dem Regiebetriebe bei Einführung der elektrischen Beleuchtung zuzuneigen; sie scheinen nicht gewillt, dem Beispiele von Berlin zu folgen, wobei sogleich bemerkt werden darf, dass die finanziellen Nachtheile, welche den Gasanstaltserträgnissen durch elektrische Privatconcurrenz zugeführt werden können, selbstverständlich der städtischen Verwaltung in der Weltstadt Berlin bei ihren grossartigen Verhältnissen nicht werden so fühlbar werden, wie es bei Städten, für welche der Berliner Maassstab nicht ohne weiteres anwendbar ist, der Fall sein würde. Lübeck, Elberfeld und Darmstadt sind bereits mit der Errichtung städtischer

Digitized by Google

Elektricitätswerke vorgegangen, energisch wird der Standpunkt des Regiebetriebs namentlich in Köln und Leipzig vertreten. In Dresden hat neuerdings auf Antrag des Raths die dortige Stadtverordnetenversammlung sich einstimmig im Sinne dieses Princips entschieden und auch in Breslau scheint dieselbe Meinung jetzt das Uebergewicht zu erlangen. Sehr bezeichnend ist, dass im vorigen Jahre eine der grössten Gasgesellschaften, die Dessauer Continentalgasgesellschaft, zur Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung in Dessau, um dort den Betrieb der Gas- und der elektrischen Beleuchtung auch in derselben Hand zu vereinigen, geschritten ist. Wir haben uns gleichfalls dem Gewicht der angeführten Gründe nicht verschliessen können. Das hiesige Curatorium der städtischen Gas- und Wasserwerke hat sich schon im vorigen Jahre für den Regiebetrieb des elektrischen Beleuchtungsunternehmens ausgesprochen. Diesem Votum sind wir beigetreten und meinen auch, dass die Bedenken, welche wir früher gegen den Regiebetrieb hegten und oben erwähnt haben, inzwischen erheblich an Boden verloren haben. Denn je mehr die Erfahrungen auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung in den letzten Jahren zum Gemeingut der technischen Kreise geworden sind, desto leichter lässt sich das financielle Risico eines solchen Unternehmens übersehen und desto besser lassen sich die Schwierigkeiten der Einführung dieser neuen Beleuchtungsart überwinden. In letzterer Beziehung kommt nicht unwesentlich in Betracht, dass unsere Verwaltung der Gas- und Wasserwerke gerade jetzt in die Lage versetzt wird, selbstständige Erfahrungen auf dem Gebeite des elektrischen Beleuchtungswesens durch den Betrieb der neuen Beleuchtungsstation für das Stadttheater zu machen.

Nachdem auf Grund dieser Erwägungen der Magistrat zur Einführung des Regiebetriebes ge kommen, wird in dem Bericht weiter die Bedürfnissfrage erwogen und dieselbe für den innerhalb der Festungsenceinte gelegenen Stadttheil bejaht und die Errichtung einer Centralstation vorgeschlagen. Demgemäss stellte der Magistrat an die Stadtverordnetenversammlung den Antrag: unter Ausschluss privater elektrischer Beleuchtungsunternehmungen von der Strassenbenutzung die Errichtung und den Betrieb einer Centralstation für elektrische Beleuchtung durch die städtische Verwaltung selbst in Aussicht zu nehmen.

Diesem Antrag ist die Stadtverordnetenversammlung in ihrer Sitzung am 13. October einstimmig beigetreten.

Der weitere Antrag: Die Firma Siemens & Halske zu ersuchen, ein Project für diese geplante Centralstation aufzustellen, wurde dagegen abgelehnt und beschlossen, dem Magistrat zu weiteren Vorarbeiten und specieller Information M. 5000 zur Verfügung zu stellen.

Odessa. (Gasgesellschaft.) Aus dem Bericht des Verwaltungsrathes für 1886/87 (31. August) theilen wir Folgendes mit:

Die Zahl der Strassenlaternen war im Jahre 1886/87 2133 wie im Vorjahre; die der Flammen in Krons-, Stadt- und Privatgebäuden 20586 (20797 im Vorjahr), so dass sich eine Abnahme von 211 Privatflammen ergibt.

Die Gasproduction war 1886/87 110261000 cbf, in 1885/86 114131000 cbf, somit betrug die Abnahme der Production 3870000 cbf.

Die Jahresproduction von 110261000 cbf vertheilt sich wie folgt:

Beleuchtung der Krons- und Stadtgebäude	5672000 cbf
Beleuchtung der Privaten	55234000 »
Strassenbeleuchtung	38143000 »
Festbeleuchtung	600000 »
Beleuchtung der Fabriksgebäude und Wohnungen der Angestellten	1674000 »
Gasmotoren, private	1892800 »
Gasmotor, eigener	163000 »
Gratisbeleuchtungen	52000 »
Verlust im städtischen Rohrsystem	6830200 »
	110261000 cbf

Zur Erzeugung des obigen Gasquantums wurden verwendet 636586 Pud Newcastle-Steinkohlen und 6600 Pud Cannelkohlen für den Preis von Rbl. 118140,24.

Aus einem Pud Kohlen wurden im Betriebsjahr 1886/87 171 cbf Gas gewonnen.

Aus dem verkauften Gas wurden erzielt Rbl. 224824,01, im vorhergehenden Betriebsjahre betrug die Einnahme Rbl. 227990, demnach eine Abnahme von Rbl. 3165 99.

Die Coke ergab Rbl. 59376,04 (mehr Rbl. 1518,21), Theer ergab Rbl. 19073,11, im Vorjahre Rbl. 21186,06, also weniger Rbl. 2112,95.

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von		Rbl. 97873,77
Davon gehen ab:		
3% Staatssteuer auf Rbl. 91457,07	Rbl. 2743,71	
ferner Tantième des Verwaltungsrathes	Rbl. 2851,87	
Reserve-Conto zur Amortisation 25% von Rbl. 25666,81	Rbl. 6416,70	Rbl. 12012,28
bleiben		Rbl. 85861,49

die zuzüglich des vorjährigen Saldo
von . . . . . Rbl. 681,85
zusammen Rbl. 86543,34
zur Vertheilung kommen.

Die Vertheilung wird in folgender Weise vorgenommen: Die Dividende Rbl. 11 pro Actie mit Rbl. 84480 auf 7680 Actien, der Saldo von Rbl. 2063,34 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Paris. (Elektrische Beleuchtung.) Der Beschluss des Gemeinderathes, dass alle Theater mit elektrischer Beleuchtung versehen werden müssen — bekanntlich eine Folge der Katastrophe in der Opera comique — hat die Frage der allgemeineren Einführung der bisher nur sehr spärlich verbreiteten elektrischen Beleuchtung wieder auf die Tagesordnung gebracht, und der Gemeinderath hatte sich während der letzten Monate wiederholt mit Projecten elektrischer Gesellschaften zu befassen. Unter andern hat die Edisongesellschaft ein Project vorgelegt, auf Grund dessen sie mit 200000 Lampen einen grossen Theil von Paris elektrisch zu beleuchten gedenkt. Die Motoren sollen ausserhalb der Stadt im Ivry aufgestellt werden. Zehn Kabel sollen von hier durch die Siele oder unter den Trottoirs bis zur Weinmarkthalle am Quai Saint Bernard geleitet werden. Hier soll einer derselben vom Hauptstrange zur Beleuchtung dieser Markthalle abgezweigt werden. Die neun anderen sollen ihren Weg bis zur Ecke der Boulevards Saint-Michel und Saint-Germain fortsetzen, wo ein zweites Kabel sich zur Beleuchtung des Cluny-Theaters und des Odeons abzweigen wird. Die 8 übrigbleibenden Kabel wenden sich dann zum Thurm Saint-Jaques und theilen sich dort so, dass 4 von ihnen durch die Rue de Rivoli, die Rue Royal, das Boulevard de la Madelaine und das Boulevard des Capucins bis zur grossen Oper, und die anderen durch das Boulevard Sebastopol, die Rue de Turvigo, die Place de la République und die grossen Boulevards ebenfalls bis zur grossen Oper laufen. Am Louvre soll sich ein Kabel abzweigen, um den Platz vor dem Theatre français, die Avenue de l'Opera durchlaufend, mit dem Opernplatze zu verbinden. Wir verzeichnen dieses jetzt vielfach besprochene Project, obwohl der Verwirklichung desselben nicht nur erhebliche technische Schwierigkeiten, sondern auch Bedenken anderer Art, die erst im Gemeinderath zur Entscheidung kommen sollen, entgegenstehen.

Rio de Janeiro. (Wassermesser). Der Generalinspector der öffentlichen Bauten hat vor kurzem eine eingehende Prüfung verschiedener Wassermessersysteme veranlasst und hat die erhaltenen Resultate in einem Bericht zusammengefasst, aus dem wir folgende Zusammenstellung der Hauptergebnisse entnehmen:

Fabrikanten	System	Durchmesser der Mündung	Unter 20 Versuchen waren genau	zeigten Differenzen +	−	Sa.	Maximaldifferenzen +	−	Mittel der Fehler Nach den Differenzen	Nach 20 Operationen
		mm								
Faller	Geschwindigkeit	15,0	6	10	4	14	2,0	0,8	0,84	0,54
Kennedy	Volumen	15,0	8	9	3	12	3,0	1,0	1,96	0,85
Frost-Tavenet	»	10,0	1	0	19	19	0	3,0	1,24	1,17
Badois	»	10,0	0	0	20	20	0	2,0	1,24	1,54
Kent	»	12,7	4	7	9	16	5,0	4,5	2,00	1,57
Frager (vertical)	»	10,0	2	18	0	18	4,4	0	1,08	1,62
Crown	Volum. (syrène)	10,0	0	19	1	20	2,8	0,4	1,08	2,10
Samain	Volumen	10,0	0	14	6	20	6,0	4,0	1,08	2,22
Spartons	Geschwindigkeit	12,7	3	12	5	17	6,0	10,0	2,88	2,45
Galasse	Volumen	10,0	1	13	6	19	7,5	8,0	2,80	2,67
Tylor	Geschwindigkeit	17,5	3	2	15	17	8,0	6,0	3,41	2,90
Debenoit	Volumen	10,0	0	0	20	20	0	7,2	3,41	3,66
Germutz	Geschwindigkeit	13,0	0	20	0	20	6,0	0	3,41	3,84
Schreiber	Volumen	10,0	0	0	20	20	0	6,4	3,41	4,16
Leopolder	Geschwindigkeit	25,0	1	1	18	19	2,5	12,0	4,45	4,12
Frager (horizontal)	Volumen	15,0	0	0	20	20	0	10,0	4,45	5,60
Michel	Geschwindigkeit	20,0	0	1	19	20	4,0	23,5	4,45	9,05
Siemens	»									

Salzburg. (Elektrische Beleuchtung.) Am 13. October ist der Betrieb der »Elektricitätswerke«, über welche wir kurz bereits in d. Journ. No. 13 S. 405 berichteten, eröffnet worden. Die sog. Centralstation speist bis jetzt 300 Glühlampen und 26 Bogenlichter. Ueber die Einrichtung, deren Plan und Ausführung von der Firma Siemens & Halske (Filiale Wien) herrührt, wird folgendes berichtet: Es sind vorhanden: 2 horizontale Rohrkessel, 2 Dampfmaschinen von 100 H.P. für den Betrieb von 1500 Glühlampen, 3 Dynamo- (Nebenschluss-) Maschinen Type H. Der ganzen Anlage liegt das Princip der Parallelschaltung zu Grunde, und werden sowohl Bogenlichter, als auch Glühlichter zusammen und einzeln abgegeben. Mit der Kabellegung wurde Mitte Mai begonnen, und binnen fünf Wochen waren 6000 m Blei-Doppelkabel gelegt.

Von der Centrale gehen vier Hauptleitungen aus zu je zwei Vertheilungskästen, welche sich auf jedem Stadtufer befinden. Von diesen Vertheilungskästen aus wird mittels der Vertheilungsleitungen der elektrische Strom in die Strassen und Plätze geführt; von den Vertheilungsleitungen aus werden die Hausabzweigungen bis zu den Consumenten ins Haus geleitet. Als Lampenzähler fungiren hydrostatische Strommesser.

Der Preis pro Glühlicht und Stunde beträgt 4 kr.

Wittenberg. (Wasserentziehung.) Wir erhalten folgende Mittheilungen. Unsere Stadtverordnetenversammlung hatte sich in der Sitzung vom 10. October mit einem ungewöhnlichen Fall von Selbsthülfe zu beschäftigen, unter dem das städtische Wasserwerk schwer zu leiden hat. Als unsere von dem Ingenieur Walter Pfeffer in Halle sehr zur Zufriedenheit der städtischen Behörden erbaute Gravitäts-Wasserleitung vor 3 Jahren eröffnet wurde, hatte dieselbe so viel Wasser, dass damit drei Städte von der Grösse Wittenbergs versorgt werden konnten, und die Quell- und Terrainverhältnisse des Werks waren derart, dass der dauernde Zufluss des Wassers als vollständig gesichert angenommen werden musste. Bald nach Eröffnung der Wasserleitung stimmten die Besitzer der am Rischenbach, welcher in der Nähe des Quellengebiets Straach entspringt, liegenden 13 Wassermühlen Klagen an, dass dem Rischenbach durch die Wasserleitung ein Theil des Wassers entzogen und dadurch die Leistungsfähigkeit ihrer Mühlen beeinträchtigt sei. Die Besitzer, mit Ausnahme der Tuchmacherinnung, welche Eigenthümerin der Hohe-Mühle ist, vereinigten sich, um die Stadt im Wege der Klage zu einer Entschädigung zu zwingen, standen aber dann von einer Klage ab, weil gerade das Reichsgericht in zwei ähnlichen Fällen die Kläger abweisend geurtheilt hatte. Man nahm nun an, dass die Müller sich beruhigt hätten, bis im vergangenen Sommer Wassermangel eintrat, der allerdings von der Bürgerschaft noch nicht bemerkt wurde. Gleichzeitig trat das Gerücht auf, dass die Hauptquellen des Wasserwerks abgeleitet worden seien. Die Wassernoth des Werkes und die Ursache derselben wurden nun in einer Stadtverordnetenversammlung in nicht öffentlicher Sitzung bestätigt. Es ist festgestellt, dass im Quellgebiet auf Grundstücken, die nicht durch Verträge mit der Stadt gebunden sind, grossartige und sehr tief angelegte Entwässerungsarbeiten ausgeführt sind, welche einen grossen Theil des vorhandenen Wassers von den Sammelbrunnen ab- und in den Rischenbach leiten. Wer die Drainagen veranlasst und ausgeführt hat, darüber dringen nur Vermuthungen in die Oeffentlichkeit. Ob die Mühlenbesitzer am Rischenbach von der Wasserleitung wirklich benachtheiligt waren, was die städtische Wasserleitungscommission entschieden bestreitet, oder ob die Müller, wie manche Leute behaupten, die Gelegenheit zu einem Extrageschäft für günstig hielten, vermag ich nicht zu entscheiden. Augenblicklich ist die Noth des Wasserwerks zwar wieder gehoben, um aber den Bestand desselben für die Zukunft zu sichern, hat die Commission Verträge mit Grundbesitzern auf der eine halbe Meile von Straach entfernten Graboer Flu zur Aufschliessung eines neuen Quellengebiets, da dann mit dem Gebiet bei Straach verbunden werde soll, abgeschlossen. Die Stadtverordnetenversammlung hat diese Verträge genehmigt und M. 10(zu den nöthigen Vorarbeiten bewilligt.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak. Aus Hamburg wird Ende November der Preisstand schwefelsauren Ammoniaks als günstig gemeldet. Per 50 kg für December-Januar: M. 11,80 bis M. Auch der Londoner Markt ist fest.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 35. 1887.

Inhalt.

Rundschau. S. 1117.
Theerpreise.
Gastheer und Coketheer.
Ueber die Zusammensetzung von zwei deutschen Cokeofentheeren. Von G. Lunge und Jac. Schmid. S. 1119.
Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Fortsetzung.) S. 1121.
E. Wasser als Krankheitsursache.
Neue Patente. S. 1136.
Patentanmeldungen. — Patentertheilungen. — Patentversagungen. — Patenterlöschungen.
Auszüge aus den Patentschriften. S. 1138.
Statistische und finanzielle Mittheilungen. S. 1141.
Dresden. Waggonbeleuchtung.
Frankfurt a. M. Elektrische Centralstation.
Görlitz. Elektrische Beleuchtung.
Göttingen. Wassermangel.
Halle a. d. S. Elektrische Beleuchtung.
Lübeck. Elektrische Centralstation.
München. Ausstellung von Gas-Koch- und -Heizapparaten.
Neumünster. Gasanstalt.
Pest. Theaterbeleuchtung.
Rendsburg. Wasserfrage.
Teplitz. Wasserleitung.
Wernigerode. Wasserleitung.

Rundschau.

Nach übereinstimmenden Meldungen von verschiedenen Seiten haben sich in der letzten Zeit die Theerpreise etwas gebessert, so dass man annehmen darf, dass die Zukunft wieder günstigere Aussichten für die Verwerthung dieses Nebenproductes bietet. Ob diese Wendung dadurch hervorgerufen worden ist, dass ein erheblicher Theil der Theerproduction verbrannt und dadurch dem Markte entzogen worden ist, oder ob die bessere Verwerthung der Theerdestillate den Käufern erlaubt, höhere Preise für das Rohmaterial zu bieten, lässt sich kaum mit Bestimmtheit entscheiden und wir dürfen wohl annehmen, dass beide Umstände die Lage beeinflusst haben. Sicher ist, dass die letzten Monate für Benzol und namentlich Anthracen eine gesteigerte Nachfrage und bessere Preise gebracht haben; besonders das Anthracen scheint berufen, eine weit grössere Rolle in der Darstellung künstlicher Farbstoffe als bisher zu spielen, nachdem man gelernt hat, nicht allein das Alizarin (Türkischroth) daraus künstlich herzustellen, sondern eine ganze Farbenscala schöner und ausserordentlich ächter Farben zu bereiten, welche sich rasch in der Praxis einführen. Immerhin wird man die Wiederkehr der goldenen Zeiten zu Anfang der achtziger Jahre für den Theer nicht mehr erwarten dürfen, denn durch die Einführung der Destillationscokerei mit Gewinnung der Nebenproducte ist den Gasanstalten während der letzten Jahre in Bezug auf Theer und Ammoniak eine Concurrenz erwachsen, welche nicht unterschätzt werden darf. Was das Ammoniak anlangt, so sind die von deutschen Cokereien erzeugten Salzmengen zwar sehr erheblich, sie können jedoch gegenüber der starken Einfuhr von schwefelsaurem Ammoniak aus England einen bestimmenden Einfluss auf den Markt nicht ausüben. Bei dem Theer liegen die Verhältnisse weniger günstig; während das Ammoniakwasser selbst auf verhältnissmässig kleinen Anstalten noch mit Vortheil zu einem im Weltverkehr stehenden Producte verarbeitet werden kann, ist die Verarbeitung des Theeres nur im Grossbetriebe lohnend, und es befinden sich daher die Cokereien mit ihrer Massenerzeugung im Vortheil gegenüber den kleineren Gasanstalten, deren Product durch die Transportkosten stark belastet ist. Bisher waren die Gasanstalten gegen die Concurrenz der Cokereien durch die bessere Qualität und die grössere Gleichmässigkeit des Gastheers gegenüber dem Coke- oder Zechentheer geschützt, und erst kürzlich hat Herr Dr. Krämer in seinem Hamburger Vortrage (d. Journ. No. 26

Digitized by Google

und 27) die in Betracht kommenden Verhältnisse ausführlich dargelegt. Nach den Untersuchungen von Lunge und Schmid scheint es jedoch, dass auch bei Destillationscokereien werthvolle Nebenproducte erhalten werden, welche den Gastheeren an die Seite zu stellen sind. Die Abhandlung der Genannten »über die Zusammensetzung von zwei deutschen Cokeofentheeren«, welche wir an anderer Stelle dieser Nummer veröffentlichen, verdient auch deshalb besondere Beachtung, weil darin eine Methode zur vergleichsweisen Werthbestimmung verschiedener Theere gegeben wird, die unseres Wissens bisher nicht vorhanden war. Eine solche Untersuchungsmethode, die mit einfachen Hülfsmitteln ausgeführt werden kann, wie die vorliegende, wird um so willkommener sein, als die Gasanstalten über die Qualität ihres Theeres meist nur durch ihre Abnehmer in sehr einseitiger Weise unterrichtet wurden und eine Controle des Befundes vollständig mangelte. Aus diesem Grunde hat auch Herr Schiele gelegentlich der Verhandlungen über den Gastheer auf der Versammlung in Hamburg auf die Nothwendigkeit einer Verständigung zwischen Producenten und Abnehmern über derartige Untersuchungsmethoden hingewiesen und den Verein zu einem Vorgehen in dieser Richtung veranlasst. Zur Beurtheilung des Theers hat man allerdings bisher die Destillation so kleiner Mengen (2½ bis 3 l), wie sie von Lunge und Schmid verwendet wurden, nicht für ausreichend gehalten, und die Verfasser weisen auch wiederholt darauf hin, dass eine genaue Uebereinstimmung der bei der Destillation im Kleinen erhaltenen Resultate mit denjenigen des Grossbetriebes nicht zu erwarten ist. Immerhin wäre genug gewonnen, wenn eine vergleichsweise Beurtheilung verschiedener Theere mit Sicherheit dadurch erreicht werden könnte. Dass dies der Fall ist, dafür scheint uns der Name des einen der Verfasser, Prof. Lunge in Zürich, der eine Reihe von Jahren in der Theerindustrie Englands praktisch thätig gewesen ist und eine ausgedehnte Erfahrung auf diesem speciellen Gebiete besitzt, genügend Bürgschaft zu geben. Wir möchten deshalb die von Lunge beschriebene Untersuchungsmethode für Theer den betheiligten Kreisen als Ausgangspunkt weiterer Verhandlungen in dem oben angedeuteten Sinne angelegentlichst empfehlen.

Zu den Schlusssätzen der in Rede stehenden Abhandlung, die sich auf die Vergleichung von Gas- und Coketheer beziehen, können wir nicht umhin noch einige Bemerkungen beizufügen, um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen. Es könnte nämlich scheinen, als ob die von Seiten der Theerdestillateure behauptete ungleiche Beschaffenheit der Coketheere und deren durchschnittlich geringerer Gehalt an Benzol gegenüber den Gastheeren nur auf einem Vorurtheil beruhe oder zufälligen, leicht zu beseitigenden Betriebseinrichtungen einzelner Cokereien seine Ursache verdanke. Das ist jedoch nicht der Fall, es lässt sich vielmehr leicht einsehen, »warum bei dem fabrikmässigen Cokereibetrieb eine grössere Unregelmässigkeit in der Qualität des Theers als bei der Gasfabrikation stattfindet«. Sehen wir ganz ab von der Verschiedenheit der Verhältnisse bei der Destillation in Schachtöfen oder verhältnissmässig kleinen Retorten, so verbürgt die photometrische Controle des erzeugten Leuchtgases bei den Gasanstalten schon einen gleichmässigeren Betrieb als bei den Cokereien, die derartigen Controlen nicht unterliegen. Ein Hauptmoment liegt jedoch in der mehr oder weniger vollständigen Condensation. Die Gasanstalten sind im Interesse ihres Hauptproductes, des Leuchtgases, zu einer vollständigen Condensation aller bei gewöhnlicher Temperatur nicht permanenten Gase und Dämpfe gezwungen, wenn nicht der ganze Betrieb schweren Störungen unterliegen soll; dieser vollständigen Condensation verdankt der Gastheer seinen relativ hohen Benzolgehalt. Bei der sog. Destillationscokerei sind diese Rücksichten nicht in dem gleichen Maasse vorhanden, die grosse Masse der erzeugten Gase zwingt vielmehr häufig dazu, die Ausdehnung der kostspieligen Condensationseinrichtungen und den Verbrauch von Kühlwasser auf das geringste Maass einzuschränken. Dieser Umstand bedingt ohne Zweifel zum grössten Theil den Unterschied in dem Benzolgehalt und die wechselnde Beschaffenheit der Cokeofentheere gegenüber den Gastheeren, und es dürfte fraglich sein, ob bei den jetzigen Preisen von Theer und Ammoniak die Anlage- und Betriebskosten für die Erzielung eines gleichwerthigen Productes die Destillationscokereien nicht üb

mässig belasten würden. Was die beiden von Lunge & Schmid untersuchten Coketheere betrifft, so scheinen dieselben jedenfalls bei guter Kühlung erhalten zu sein und dürfte ohne Weiteres ein allgemeiner Schluss bezüglich des relativen Werthes von Gas- und Coketheeren daraus nicht abzuleiten sein.

Ueber die Zusammensetzung von zwei deutschen Cokeofentheeren [1]).

Von G. Lunge und Jac. Schmid.

Während der als Nebenproduct der Leuchtgasfabrikation erhaltene Steinkohlentheer, der »Gastheer«, schon oft auf seine Zusammensetzung untersucht worden ist und ohnehin durch eine vieljährige Verwendung als Grundlage einer Grossindustrie, der Theerdestillation, nach jeder Richtung hin (wenigstens so weit es sich um verwerthbare Handelsproducte handelt) bekannt ist, liegt naturgemäss die Sache ganz anders bei dem in der Cokefabrikation entstehenden Theer (»Cokeofentheer« oder »Zechentheer«), welcher bis vor wenigen Jahren, mit ganz wenigen Ausnahmen, nicht für sich gewonnen, sondern mit den Gichtgasen der Cokeöfen verbrannt worden ist. In den letzten Jahren war es über jeden Zweifel gestellt worden, dass die frühere Art der Cokefabrikation eine äusserst wenig ökonomische war, vor Allem die Vercokung der Kohlen in »Bienenkorböfen«, wie sie noch jetzt in England fast allgemein sind, wobei nicht einmal die Gichtgase zur Heizung der Oefen verwendet werden. Aber auch dies allein genügt noch nicht; die einzig rationelle Fabrikation ist natürlich die, bei welcher auch der Theer und das Ammoniak gesammelt und verwerthet werden, und seitdem das früher allgemeine Vorurtheil gegen die Qualität der dabei erzielten Coke als beseitigt angesehen werden darf, kann es nur noch eine Frage der Zeit sein, bis die gesammte Cokefabrikation auf dieser neuen Basis arbeiten wird.

Nun ist aber nicht ohne weiteres der Cokeofentheer mit dem Gastheer zusammenzuwerfen. Gerade die ungenügende Erkenntniss dieses Umstandes hat in England die Entwicklung der neuen Cokereimethode sehr zurückgehalten. Während es in Deutschland, speciell in Westfalen, wo man schon längst mit den die Gichtgase zur Heizung verwerthenden Cokeofensystemen (meist dem Coppée'schen) vertraut war, nahe lag, die Gase aus dieser Art von Cokeöfen vor der Verbrennung ihres Theeres und Ammoniaks zu berauben (im Wesentlichen nach der längst in Frankreich mit bestem Erfolge durchgeführten Methode von Carvès), hielt man in England bis auf die neueste Zeit hartnäckig an dem Vorurtheile fest, dass nur der Bienenkorbofen eine für Hohöfen und Cupolöfen taugliche Coke liefere. Als man sich nun der Erkenntniss nicht länger verschliessen konnte, dass man Theer und Ammoniak gewinnen müsse, so warfen die Erfinder sich mit Vorliebe auf solche Systeme, bei denen die alten Bienenkorböfen nur für die neue Fabrikationsart modificirt wurden, so zwar, dass wenigstens zum Theile noch die Operation im Vercokungsraume die einer Verbrennung, statt einer trockenen Destillation blieb. Der Hauptgrund für diese unzureichende Anwendung des neuen Princips war, neben dem erwähnten Vorurtheile zu Gunsten der Bienenkorbofen-Coke, die allerdings sehr grosse Ersparniss an Kapital für die Umänderung der Cokeöfen. Nun zeigte es sich aber sehr bald, dass das Ausbringen von Ammoniak bei diesen »modificirten Bienenkorböfen«, von denen die von Jameson die wichtigsten sind, entschieden zu gering war. Noch schlimmer aber stand es mit dem Theer, den man in keiner Weise analog dem Gastheer verwenden konnte, und den man auch oft nicht als Theer, sondern als »Oel« bezeichnete. Aber dieses Oel zeigte sich unbrauchbar als Brennöl oder Schmieröl und war mehr eine Last als eine Quelle von Gewinn [2]). Daneben traten

[1]) Nach einem vom Verf. gefälligst eingesandten Separatabdruck aus No. 9 der »Chemischen Industrie« 1887.

[2]) Vgl. Untersuchungen dieses Theers von Watson Smith. Journ. Soc. Chem. Ind. 1883 p. 403 und 499; Industries 1886 p. 162.

Digitized by Google

allerdings auch noch andere Uebelstände dieser Oefen auf, und der augenfällige Misserfolg derselben schreckte die Mehrzahl der englischen Cokefabrikanten nicht nur, was sicher sehr berechtigt war, vor Verfolgung desselben Weges, sondern auch vor Neuanlagen nach besseren Systemen ab, bis dann das gewaltige Sinken der Theerpreise ohnehin ein Halt gebot.

Inzwischen waren allerdings an einigen Orten in England selbst Cokereien nach dem Carvès-Systeme errichtet worden, und es stellte sich bald heraus, dass der hier gewonnene Theer ganz andere Beschaffenheit als der Jamson-Theer besitzt und dem Gastheer an Werth für die Theerfarbenindustrie u. s. w. zu vergleichen ist. Untersuchungen dieser Theere sind von Watson-Smith[1]) ausgeführt worden. Die Carvès-Oefen stehen den Coppée-Oefen im Allgemeinen Princip gegenüber den »offenen« Oefen von der Bienenkorbklasse, so nahe, dass man von vornherein annehmen kann, der Theer beider Oefen werde keine durchgreifende Verschiedenheit in seiner chemischen Beschaffenheit zeigen, und dies hat sich auch ergeben. Es existiren aber von den deutschen (oder anderen) Coppée-Theeren keine so gründlichen Untersuchungen, wenigstens in der Literatur, wie diejenigen von Watson-Smith über die Carvès-Theere, und es schien doch räthlich, diese Lücke auszufüllen, welche der Eine von uns bei Neubearbeitung seines Buches »Steinkohlentheer und Ammoniak« deutlich vermerkte. Zur Untersuchung wurde deshalb als bester Repräsentant dieser Theere ein solcher von der Zeche Germania bei Dortmund gewählt, wo eine ausgezeichnete Cokerei nach dem Systeme von Hoffmann und Dr. C. Otto in Dahlhausen in Arbeit steht. Durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Otto erhielten wir eine grössere Durchschnittsprobe dieses Theeres, ausserdem aber noch mehrere solche von der Zeche Hibernia und Shamrock, wo eine Cokerei nach einem ganz anderen Systeme (D. R. P. 37280) sich befindet. Auch hier hat man die alten Bienenkorböfen für das neue System dienstbar gemacht, aber in völlig verschiedener Art wie Jameson; während bei diesem nur Innenheizung vorhanden ist, wird bei dem Hibernia-Systeme (wie wir es der Kürze wegen nennen wollen) der Ofen muffelartig geschlossen, mit Zügen unter der Sohle versehen und nur durch diese geheizt, mit gleichzeitiger Verwendung von Regeneratoren, wie bei den Hoffmann-Otto-Oefen. Wie der Erfolg zeigt, geht dann die Operation im Wesentlichen (immerhin mit einigen Verschiedenheiten) wie in den letzteren Oefen vor sich, und gehören die Theere beider Arten von Oefen in dieselbe Klasse wie die Gastheere, die man alle zusammen als »Heissgangtheere« oder »aromatische Theere« bezeichnen kann, im Gegensatze zu den »Kaltgangtheeren« oder »paraffinoiden« Theeren der offenen Cokeöfen.

Wir gehen nun zur Beschreibung der Untersuchungsmethode über.

Unsere Retorten waren von Glas und tubulirt, sie hatten etwa 5 l Fassungsraum und wurden in einem Sandluftbad erhitzt. In dem Tubulus der Retorte befand sich ein doppelt durchbohrter Korkpfropfen zur Aufnahme des Thermometers und eines unten zur Capillare ausgezogenen Glasrohres. Letzteres dient dazu, um durch Durchsaugen eines geringen Luftstromes das so störende Stossen zu verhindern[2]). Die Retorte war solange vermittelst eines Vorstosses mit einem gewöhnlichen Liebig'schen Kühler verbunden, als die überdestillirenden Oele vollkommen flüssig waren. Als dieselben anfingen in dem Kühler zu erstarren, d. h. bei 170 bis 180°, wurde der Kühler weggenommen, und da bei dieser Temperatur auch das letzte Wasser entwichen war und mithin kein Stossen mehr zu befürchten stand, so wurde auch das weitere Durchsaugen von Luft unterlassen. Das letzte Wasser entwich bei 140 bis 170° mit explosionsartiger Heftigkeit.

Die Destillation von 2½ bis 3 l Theer dauerte etwa acht Stunden. Es ist durchaus anzurathen, dieselbe in einem Zuge zu Ende zu führen, nicht allein, weil das Anheizen einer Retorte mit beim Erkalten bereits zähflüssig oder gar fest gewordenem Inhalte immer

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1883 p. 500, 1885 p. 451.
[2]) S. Anschütz, Destillation unter vermindertem Druck.

etwas sehr Bedenkliches ist, sondern auch weil während des Abkühlens und Anwärmens eine erhebliche Menge von Substanzen weit unter ihrem Siedepunkte übergehen.

Die Arbeit muss, wenn der Theer nicht schon von vornherein völlig entwässert war, hiermit beginnen, und ist darauf sehr grosses Gewicht zu legen. Bei dem Germaniatheere, der schon fast ganz entwässert anlangte, war dies leicht, aber bei dem Hiberniatheere äusserst mühsam. Wochenlanges ruhiges Stehen, auch bei etwas höherer Temperatur, reichte durchaus nicht dazu hin; andererseits kann man nicht leicht nahe bei 100° arbeiten, weil der Theer schon lange vorher werthvolle Bestandtheile verliert, namentlich wegen der langen Dauer der Operation. Die Entwässerung wurde daher in der Retorte selbst vollzogen, deren Hals nach oben gerichtet und dann noch mit einem abwärts gerichteten Kühler verbunden war, um das entweichende Benzol aufzufangen. Auf diesem Wege wurde 14 Tage lang etwa auf 60 bis 70° erwärmt und jeden Morgen vor Wiederbeginn der Operation das inzwischen oben abgeschiedene Wasser mit der Pipette entfernt. Bei dem Hiberniatheer blieb trotzdem, wie sich unten zeigen wird, noch ziemlich viel Wasser zurück, welches erst bei der Destillation überging, von welchem jedenfalls ein Theil an Phenol, Pyridin u. dgl. chemisch gebunden war. Vor der Destillation wurde das specifische Gewicht des möglichst entwässerten Theeres durch Abwägen in einem corrigirten 200 ccm Kölbchen bestimmt und das in der (vorher tarirten) Retorte Zurückbleibende den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Fractionen wurden wie folgt gemacht:

1. Leichtöl bis 170°,
2. Mittelöl bis 230°,
3. Schweröl bis 270°,
4. Anthracenöl bis zum Schlusse der Destillation, welche so lange fortgesetzt wurde, als überhaupt noch etwas hinüberzutreiben war, woraus es sich erklärt, dass äusserst hartes Pech im Rückstande blieb.

Diese Fractionen wurden wie folgt behandelt:

Das Leichtöl wurde zuerst mit Natronlauge von 1,10 spec. Gew. geschüttelt und seine Volumabnahme als Phenole in Rechnung gestellt. Dann wurde mit Wasser, darauf mit concentrirter Schwefelsäure und wieder mit Wasser gewaschen und dadurch der gesammte Reinigungsverlust festgestellt. Nun wurde mit eingesenktem Thermometer destillirt und bei 100° und 140° fractionirt. Das Destillat bis 140° wurde als rohes Anilinbenzol angesehen und seine Reinheit durch Nitriren mit dem gewöhnlichen Säuregemisch untersucht. Der bei 140° noch zurückbleibende Theil wurde als »schwere Naphta« verrechnet; derselbe wird natürlich bei der Rectification noch ziemlich viel Rückstand geben, welcher zum Kreosotöl gehen muss; dafür wird aber aus dem Mittelöl etwas schwere Naphta zurückkommen, und konnte man im Kleinen diese Sache nicht weiter verfolgen. Aus demselben Grunde musste es auch unterbleiben, das »Anilinbenzol« weiter in Benzol, Toluol und Xylole zu zerlegen.

Aus dem Mittelöl und dem Schweröl krystallisirte Naphtalin heraus, welches durch Leinwand abfiltrirt, stark ausgepresst und als »Rohnaphtalin« gewogen wurde. Der Rest des Oeles (mit Anrechnung des mechanischen Pressverlustes) wurde mit Natronlauge behandelt und die Volumenverminderung wieder als »Phenole« verrechnet.

Das Anthracenöl wurde nach dem Erkalten durch Leinwand filtrirt, das Rohanthracen kalt ausgepresst, dann auf porösen Thonplatten im Luftbade auf 33 bis 40° erwärmt und nochmals gepresst und gewogen. Hierauf wurde dasselbe nach der modificirten Luck'schen Methode (mit Schwefelsäurereinigung) analysirt und so das Reinanthracen ermittelt. Da aber im Handel das Anthracen meist 30 bis 40 proc. vorkommt, so wurde zur Berechnung des flüssigen Anthracenöls aus dem rohen Anthracenöl das dreifache Gewicht des Reinanthracens abgezogen. Im Grossen würde wohl nicht so weit wie bei uns destillirt und jedenfalls ein erheblicher Theil des Oels zum Weichmachen des Peches verwendet werden;

Digitized by Google

es würde also weit weniger flüssiges Anthracenöl und weit mehr Pech als bei unseren Versuchen abfallen.

Das Pech wurde auf seinen Erweichungspunkt untersucht, indem ein erbsengrosses Stückchen desselben an einem Drahte im Luftbade neben einem Thermometer erwärmt wurde (das Wasserbad reichte nicht zu), so lange bis es beim Pressen mit den Fingern deutlich plastisch wurde. Ferner wurde darin noch der »Kohlenstoff« bestimmt, was eine der langwierigsten Operationen der ganzen Reihe war. Es wurde abwechselnd mit Benzol und Schwefelkohlenstoff im Extractionsapparate ausgekocht, was viele Tage lang dauerte, bis endlich das Lösungsmittel sich nur noch schwach färbte und auf dem Uhrglase keinen Verdunstungsrückstand mehr hinterliess. Dabei stellte es sich heraus, dass man mit grösster Vorsicht verfahren muss, wenn nicht feine Kohlentheilchen durch das Filter gehen sollen, und stellte sich deshalb auch die Anwendung des sonst so bequemen Soxhlet'schen Extractionsapparates als unthunlich heraus.

Die einzelnen Resultate waren folgende:

	A. Germaniatheer: Hoffmann-Otto-Ofen (modif. Coppee-Ofen).	B. Hiberniatheer: (modif. Bienenkorbofen).
Spec. Gew. bei 15°	1,1198	1,1368
	In 1000 g waren enthalten:	In 1000 g waren enthalten:
Leichtöl bis 170°	65,5 g = 74,3 ccm	48,8 g = 52,4 ccm
Mittelöl » 230°	105,4 » = 101,6 »	141,4 » = 139,7 »
Schweröl » 270°	76,2 » = 72,3 »	99,9 » = 97,7 »
Anthracenöl	443,5 »	226,5 »
Pech	305,5 »	434,1 »
Wasser	—	38,4 »
Verlust Spur	3,9 »	10,9 »
	1000,0 g	1000,0 g
Leichtöl:		
Reinigungsverlust	18,42 Vol.-Proc.	33,05 Vol.-Proc.
Davon Phenole	(3,80)	(5,32)
Product von 78 bis 100°	8,11 » }	24,39 »
» » 100 » 140°	17,56 » }	
Spec. Gewicht des Destillates bis 140° bei 15°	0,869	0,862
Destillationsrückstand	55,91 Vol.-Proc.	42,56 Vol.-Proc.
Mittelöl:		
Phenole (roh)	26,0 Vol.-Proc.	37,66 Vol.-Proc.
Naphtalin (roh)	43,0 Gew.-Proc.	7,76 Gew.-Proc.
Schweröl:		
Phenole	11,0 Vol.-Proc.	18,33 Vol.-Proc.
Rohnaphtalin	43,6 Gew.-Proc.	4,40 Gew.-Proc.
Anthracenöl:		
Rohanthracen	4,13 % des Theers.	0,93 % des Theers.
enthält Reinanthracen	12,90 %	25,67 %
Pech:		
Erweichungspunkt	165°	160°
Gehalt an Kohlenstoff	51,56 %	42,44 %

Digitized by Google

Das Destillat vom chemisch gewaschenen Leichtöl (bis 140°) hatte bei dem Germaniatheer das spec. Gew. 0,869 bei 15°; es liess sich ohne Rückstand nitriren und ergab dabei 133 Gewichtsprocent an Nitrokörpern von spec. Gew. 1,191, welche bei der Destillation bis 190° nur 1,1% abgaben; eine weitere Nitrirung dieser kleinen Menge schien zwecklos. Man kann es daher ganz als »Anilinbenzol« bezeichnen, wenn man hierunter auch das Xylol mit einbegreift. Der über 140° siedende Antheil enthielt schon ziemlich viel Naphtalin, dem gegenüber aber die bei der Aufarbeitung aus dem Mittelöl zurückkommende Naphta ins Gewicht fällt; man kann ihn also am besten als »schwere Naphta« bezeichnen, wird aber nicht erwarten dürfen, diese vollständig als käufliche »solvent naphta« zu erhalten.

Bei der Rectification des chemisch gewaschenen Leichtöls aus dem Hiberniatheer stieg das Thermometer rasch über 100°, dann allmählich bis 140°. Ein nicht unbedeutender Theil destillirte erst über bei 170°. Bei der Nitrirungsprobe erhielt man aus dem Destillat bis 140°: 129,6 Gewichtsprocent Nitroproducte von 1,188 spec. Gew. Beim Destilliren derselben entwichen über 110° bis 190° 2,47% Oel mit ein wenig Wasser; bei nochmaliger Nitrirung dieses Antheils hinterblieb noch fast alles als nicht nitrirbares Oel. Dieses »Anilinbenzol« ist also keineswegs so rein wie dasjenige aus dem Germaniatheer und enthält auch augenscheinlich sehr wenig Benzol, neben viel Toluol und Xylol. Es wird demgemäss natürlich einen erheblich geringeren Werth als dasjenige aus dem Germaniatheer besitzen. Leider erhält man aus den destillirten 2,7 kg Theer zu wenig von diesen Producten, um sie noch genauer untersuchen zu können.

Aus obigen Resultaten werden wir nun folgende Zusammenstellung der aus den untersuchten Theeren zu gewinnenden Producte machen können.

	A. Germaniatheer		B. Hiberniatheer	
Anilinbenzol		1,68%		1,12%
Schwere Naphta		3,64%		2,06%
Rohnaphtalin aus Mittelöl	4,54%		1,09%	
» » Schweröl	3,15%		0,44%	
Insgesammt		7,69%		1,53%
Rohphenole aus Leichtöl	0,25%		0,28%	
» » Mittelöl	1,56%		4,90%	
» » Schweröl	0,42%		1,75%	
Ingesammt		2,23%		6,93%
Anthracen, berechnet als 33% Waare		1,59%		0,72%
Kreosotöl = Mittelöl + Schweröl — Phenole und Naphtalin		8,24%		15,67%
Anthracenöl, filtrirt von Anthracen		42,76%		21,93%
Pech (sehr hartes)		30,55%		43,41%
Wasser		—		3,84%
		98,38%		97,21%

Wenn wir nun auch nicht ausser Acht lassen dürfen, dass eine genaue Uebereinstimmung der im Kleinen erhaltenen Resultate der Theerdestillation mit denjenigen des Grossbetriebes nicht zu erwarten ist, worauf oben im Einzelnen aufmerksam gemacht worden ist, so gestattet doch unsere Untersuchung jedenfalls folgende Schlüsse zu ziehen.

Der Theer, dessen Typus der von uns untersuchte Germaniatheer ist, also derjenige von Cokeöfen des Coppée'schen Systems, umgeändert zur Gewinnung der Nebenproducte nach den Patenten von Hoffmann und Dr. C. Otto & Co., zeigt sich als ein dem besten Gastheer an Werth mindestens gleiches Product. Das »Anilinbenzol« enthält reichlich wirkliches Benzol und ist fast ganz frei von nicht nitrirbaren Oelen. Von »schwerer Naphta« ist eine reichliche Menge vorhanden. Diejenige der Phenole und des Naphtalins ist normal,

ebenso diejenige des Anthracens (0,53 % Reinanthracen.) Eine erhebliche, aber zu Gunsten des Coketheers sprechende Abweichung vom Gastheer liegt nur darin, dass weit weniger Kreosotöl und hartes Pech als Anthracenöl vorhanden sind, welches letztere eine immer ausgedehntere Verwendung zu Imprägnirungs- und Schmierzwecken findet und jedenfalls mit dem harten Pech zu weichem Pech, Firnissen etc. zusammen verarbeitet werden kann. Alles dies ist leicht erklärlich, wenn wir bedenken, dass diese Oefen mindestens ebenso heiss, wie Gasretorten gehen, und dass die Kohlen in ihnen länger als in den Retorten verweilen.

Der Hiberniatheer, welcher aus von aussen geheizten Bienenkorböfen des Systems Dr. C. Otto & Co. und Hibernia- und Shamrock-Gewerkschaft stammt und augenscheinlich bei niedrigerer Temperatur erzeugt ist, ist weniger werthvoll. Derselbe enthält weniger und viel schlechteres Anilinbenzol und Naphta, wie auch wenig Anthracen. Ungemein auffällig ist die sehr geringe Menge von Naphtalin und die grosse Menge der Phenole. Seine sehr schwierige Entwässerung ist auch ein Nachtheil. Immerhin ist auch dieser Theer unbedingt in dieselbe Klasse wie der Gastheer zu stellen und kann ganz wie dieser verarbeitet werden. Er ist aufs schärfste unterschieden von dem Jameson-Theer (aus nicht von aussen geheizten Bienenkorböfen), welcher schon durch sein geringes specifisches Gewicht und dann auch durch seine chemische Beschaffenheit eher in eine Klasse mit den Braunkohlentheeren zu setzen ist, aber nicht, wie diese, brauchbare Beleuchtungsöle und Paraffin abgibt und zur Zeit als fast werthlos angesehen werden muss. Solcher Theer wird, wie es scheint, in Deutschland gar nicht erzeugt.

Es wird allerdings von competenter Seite geklagt, dass die deutschen Coketheere noch ungleich ausfielen und im Durchschnitt geringeren Benzolgehalt als die Gastheere ergeben. Indessen ist nicht zu übersehen, dass die Gastheere wahrlich auch nicht alle von gleicher Beschaffenheit sind, und ein Risiko in dieser Beziehung selbst bei Bezug aus der gleichen Gasfabrik besteht, weil man daselbst nicht immer die gleichen Kohlen anwendet und namentlich oft Zusätze von Boghead, Plattenkohle u. dgl. macht, welche den Theer verschlechtern. Dagegen kann man bei den Zechentheeren unbedingt versichert sein, dass solche Zusätze nicht vorhanden sind, und dass immer dieselbe Kohle vercokt wird. Die bis jetzt bemerkten Ungleichheiten rühren wohl zum Theil davon her, dass ungleiche Kohlen naturgemäss auch ungleiche Theere geben, zum Theil davon, dass der Theer verschiedener Vercokungssysteme nicht identisch ist, wie wir gesehen haben. Sonst ist gar kein Grund vorhanden, warum bei dem fabrikmässigen Cokereibetrieb eine grössere Unregelmässigkeit in der Qualität des Theeres als bei der Gasfabrikation stattfinden sollte.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Fortsetzung.)

Für Milzbrand ist die Aufnahme mit Futter und Getränk, also auch wieder die directe Infection vom Magen und Darm her, die zweifellose Regel. Für Wildseuche ist dies bei Rindern, Edel- und Damwild gleichfalls ziemlich sicher die gewöhnlichste Form, für Schweinerothlauf gilt dasselbe. Bei Wildseuche sind nur die Experimente an Schweinen nicht so klar und bei diesen Thieren muss man die primäre Infection von den Lungen her wenigstens als möglich zulassen, ja vorläufig sie sogar als die gewöhnlichere, und die Aufnahme vom Darm her als die seltenere Art der Infection betrachten. Die bisherigen Experimente machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Lokalisationen im Darm wie sie uns bei den Bodenkrankheiten als Regel entgegentreten, sehr häufig mit der primären Infection vom Darm her zusammenfallen und nicht nur secundär dort entstanden sind.

Mit diesen Thatsachen muss aber die Auffassung von Pettenkofer eine bedeutende Einschränkung erleiden. Die Aufnahme des Virus vom Boden her mit der Athmung durch Vermittlung der Bodenluft oder des Staubes kann nicht als Regel angesehen werden, ganz abgesehen davon, dass von den Anhängern dieser Ansicht noch nie einer dieser Infectionsstoffe in der Luft nachgewiesen worden ist. Wenn aber die Luft als Träger der Infectionsstoffe nicht die ihr früher zugewiesene Bedeutung haben kann und doch eine Abhängigkeit vom Boden besteht, so muss diese noch auf andere Weise zu erreichen sein. Bei unsern fortlaufenden innigsten Beziehungen zu unserer Umgebung sind aber hier so viele Wege der Uebertragung geöffnet, dass es schwer fallen dürfte, den einen als den allein in Frage kommenden zu bezeichnen. Nur das dürfte vielleicht als Möglichkeit mehr offen zu halten sein, dass bei der gewöhnlichen Sorglosigkeit Krankheitskeime nicht nur in die Versitzgruben und von hier vielleicht einmal in einen Brunnen kommen, sondern dass bei den gewöhnlichen Anlagen und dem mangelhaften Schutze der Brunnen gegen Tagwasser auch ganz direct Keime in diese Brunnen gelangen können. Auf diesen Wegen können Brunnen inficirt werden, auch wenn die oberen Bodenschichten in keinen derartigen directen Beziehungen zu dem Brunnen stehen, wie sie früher dargelegt wurden.

Bei diesen Beziehungen zur Umgebung kann aber leicht eine Infection der Speisen erfolgen. Hierbei sowohl als bei dem Trinken eines inficirten Wassers oder dem indirecten Genusse eines inficirten Wassers auf dem Umwege des Reinigens von Gefässen, werden die Infectionsstoffe immer vom Munde her aufgenommen und können direct vom Darm aus inficiren. Es ist demnach auch bei der Annahme einer Abhängigkeit vom Boden im Sinne von Pettenkofer recht wohl denkbar, dass die Infection vom Darmkanal aus erfolgt und dies würde es ermöglichen, die Thatsachen der Abhängigkeit von der Oertlichkeit mit den experimentellen Thatsachen in Einklang zu bringen. Aber, wie ich zur Vermeidung von Missverständnissen hervorheben muss, dies sind nur Annahmen, bei denen uns noch vermittelnde Glieder fehlen.

Da eine Infection von der Haut, von Wunden aus, nur für einzelne der Bodenkrankheiten, wie Milzbrand, Wildseuche, Schweinerothlauf, und für diese bei den Epidemien nicht einmal als Regel vorkommt, während sie für Typhus, Cholera und Ruhr und andere überhaupt ausgeschlossen werden kann, genügt es zunächst zwei Punkte etwas genauer ermittelt zu haben. Einmal besteht die mögliche Abhängigkeit von der Oertlichkeit im weitesten Sinne darin, dass die Parasiten der uns beschäftigenden »Bodenkrankheiten« facultative Parasiten oder doch höchstens facultative Saprophyten sind. Zweitens kann die auf eine Abhängigkeit von der Oertlichkeit hinweisende Erkrankung, das miasmatische Moment der früheren Forschung, auf die Infection von Lunge und Darm bezogen werden, mit der Einschränkung, dass entgegen den Anschauungen von Pettenkofer und seiner Schule wahrscheinlich die Infection vom Darm her mit Nahrung oder Getränk und nicht die Infection mit der Athmung die Regel ist.

Bis jetzt habe ich versucht, die Abhängigkeit von der Oertlichkeit und vom Boden als eine im Pettenkofer'schen Sinne unumstössliche Thatsache hinzustellen, welche nur einiger Modificationen in der Erklärung bedarf auf Grund der directen Ermittelungen der Bacteriologie. Einige Punkte bleiben dabei allerdings noch einer Klärung bedürftig. Selbst unter Annahme der von Delbrück und L. Pfeiffer gebrachten Correctur, nach welcher die Boden- und Bodenlufttemperatur erst im Spätsommer und Herbst und nicht im Hochsommer ihr Maximum erreicht, ist es recht schwer verständlich, wie nach Pettenkofer's Angaben in München der Typhus fast regelmässig im Winter sein Maximum erreicht, wie auch bisweilen die Cholera in Winterepidemien auftritt, zu einer Zeit, wo der Boden doch möglichst wenig zur Brutstätte von Bacterien und zur Vermittlung der Infection geeignet ist.

Aber diese direct von der Oertlichkeit und dem Boden abhängige Infection, welche Typhus und Cholera zu rein miasmatischen oder Bodenkrankheiten stempeln würde, wenn sie allein vorkäme, kommt durchaus nicht allein in Frage. Es besteht daneben zweifellos

Digitized by Google

auch die Möglichkeit der Uebertragung von Kranken auf Gesunde, sei es direct beim persönlichen Verkehr, sei es mehr indirect unter Vermittlung der Nahrung. Zu Gunsten dieser Auffassung ist auch geltend zu machen, dass facultative Parasiten ihren höchsten Virulenzgrad mit besonderer Leichtigkeit dann halten, wenn sie im Thierexperimente ausschliesslich contagiös von Thier zu Thier übertragen werden und von ihren saprophytischen Stadien keinen Gebrauch machen. Dass unsere Bodenkrankheiten in dem dicht gedrängt wohnenden, unreinlichen und im persönlichen Verkehre weniger achtsamen Proletariat ärger hausen als unter den besser Situirten, ist eine zu durchgreifende Erfahrungsthatsache, als dass man sie übersehen könnte. Da hört die Oertlichkeit auf, das allein Maassgebende zu sein, da spricht die Berührung ein Wort mit. Nur sollte man sich bei unserem jetzigen Wissen hüten, dieses contagiöse Moment, welches die Bacteriologen bei Thierversuchen leichter greifen können, als das allein richtige hinzustellen.

Die Contagionisten müssen daran denken, dass alle zur Zeit bestehenden Einrichtungen auch bei den Infectionskrankheiten keine Spiele der Natur, sondern Anpassungsverhältnisse sind. Ein solches Anpassungsverhältniss, wie es uns im facultativen Parasitismus so reich entwickelt entgegentritt, erfordert aber unter allen Umständen nicht nur die allenfalls rein contagiös verständliche Einrichtung des Parasitismus als solchen zu berücksichtigen, sondern erheischt ebenso dringend die Berücksichtigung des saprophytischen Stadiums, welches die miasmatische Seite repräsentirt.

Nach dieser Auffassung, welche es natürlich weder den reinen Contagionisten unter den Bacteriologen, noch den reinen Miasmatikern unter den Epidemiologen recht machen kann, kommen demnach sowohl contagiöse als miasmatische Momente in Betracht, und jedes derselben gliedert sich wieder in eine Vielheit.

Aber auch rein contagiöse Krankheiten wie Pocken, Tuberculose können oft deutlich eine Abhängigkeit von Ort und Zeit zeigen und schon hieraus geht hervor, dass es nicht genügen kann, bei den Einflüssen der Oertlichkeit, wie ich es bis jetzt gethan habe, nur die Einflüsse auf die Parasiten zu berücksichtigen, da die Parasiten dieser eben erwähnten Krankheiten obligate sind, welche sich ausserhalb des Wirthes nicht vermehren können. In diesen Fällen kann unmöglich ein directer örtlich-zeitlicher Einfluss des Bodens auf die Parasiten in Frage kommen. Es werden also vielleicht Einflüsse der Oertlichkeit sein, welche auf den Wirth wirken und zwar in diesem Falle Einflüsse, welchen die Mehrzahl der Individuen, welche eine Oertlichkeit bewohnen, ausgesetzt sind, und denen sie sich deshalb nicht entziehen können.

Für einen dieser Einflüsse haben wir jetzt schon genauere Anhaltspunkte. Wir wissen, dass für eine Anzahl Krankheiten das Ueberstehen derselben auf einige Zeit gegen eine zweite Invasion schützt. Da ausserdem eine Zahl Individuen schon an sich mehr Widerstandskraft besitzt, werden sich periodenweise verhältnissmässig viel Individuen an einer Oertlichkeit aufhalten, welche wenig disponirt sind. Umgekehrt werden zu anderen Zeiten am selben Orte viele disponirte Individuen vorhanden sein können, so dass schon aus diesem Grunde am selben Orte ein Schwanken der Erkrankungszahlen in verschiedenen Perioden stattfindet.

Dies erklärt wenigstens etwas das mehr oder weniger regelmässige Ab- und Zunehmen einiger mehr stationärer Krankheiten, wenn es auch über die plötzlichen Zunahmen nur wenig Aufschluss gibt. Von der Oertlichkeit gehen aber noch andere, allgemein wirkende Einflüsse aus, welche zwar bis jetzt einer genauen Prüfung noch nicht zugänglich sind, aber wohl kaum ohne Einfluss auf die Bewohner sein können. Das Einathmen von Fäulnissgasen, Cloakengasen ist nach unseren Erfahrungen durchaus nicht indifferent, sondern macht die befallenen Individuen weniger widerstandsfähig, selbst schwer krank, so dass auf diese Weise vielleicht später doch noch einmal indirecte Beziehungen zu den Druckschwankungen in der Atmosphäre gefunden werden könnten, welche aber nach den Oertlichkeiten wechseln

müssen. Der Einfluss von schlechtem Gebrauchswasser in unseren Wohnungen könnte vielleicht durch die Begünstigung von Zersetzungsvorgängen in den Zwischendecken der Häuser ähnlich deprimiren und damit für Infectionen disponirend wirken. Beim Reinigen der Gefässe mit schlechtem Gebrauchswasser liegt die Gefahr nahe, dass wir uns durch einen derartigen unbeabsichtigten Genuss dieses Wassers direct inficiren oder Magendarmkatarrhe erwerben, welche die Infection begünstigen. Das schlechte oder inficirte Trinkwasser wirkt in derselben Weise und diesen indirecten Einfluss eines schlechten Wassers leugnen, wäre doch bei unseren jetzigen Kenntnissen eine schlecht angebrachte Ueberkritik.

Gerade den, eine Infection vom Magen her begünstigenden Magendarmcatarrhen kann man aber zu bestimmten Zeiten, im Sommer und Herbst, bei reichlichem Genusse von Obst, jungen Gemüsen oder beim Genusse von unreifem oder überreifem Obste, ferner bei Excessen in Speise und Trank besonders leicht ausgesetzt sein. Für die mir als solche bezeichneten Fieberquellen in Südtyrol, welche, soweit ich sie gesehen habe, ein herrliches Quellwasser liefern, dürfte wohl auch der Genuss des kalten Wassers nur insoweit mitwirken, als er sich im Sommer und Herbst mit einem Uebergenusse von Obst oder Ueberanstrengungen und Erhitzung des Körpers verbindet. Aehnlich und noch greifbarer als diese Momente wirken Entbehrungen und alle die, als sociales Elend zusammengefassten Einflüsse, die Widerstandskraft des Individuums herabsetzend. Bei der Infection vom Magen her ist übrigens noch zu erwägen, dass der Magensaft im nüchternen Zustande schwach alkalisch oder neutral reagirt, so dass dann selbst die vegetativen Kommabacillen und Milzbrandbacillen den Magen passiren können. Abgesehen davon, dass die meisten Dauersporen den Magensaft leicht passiren, habe ich auch für die vegetativen Formen der Wildseuchebacterien gezeigt, dass sie sich ganz anders verhalten, dass der Magensaft auf dieselben in der gebotenen Zeit gar nicht desinficirend wirkt. Ebenso verhalten sich aber wohl auch noch andere Bacterien, so dass die Lehre von der desinficirenden Kraft des Magensaftes und anderer Secrete, wie der Galle, noch einer sorgfältigen Prüfung für die einzelnen Fälle bedarf.

Die indirecten, von einer Oertlichkeit ausgehenden Einflüsse, welche nicht auf die Parasiten, sondern auf die Wirthe wirken, dürften demnach wie auch die von der Oertlichkeit ausgehende miasmatische Infection, auf dem Wege der Athmung und der Verdauung wirken und zwar bei der Athmung besonders durch Aufnahme von Gasen, welche deprimirend, die Widerstandskraft herabsetzend, wirken, bei der Verdauung besonders dadurch, dass Magendarmkatarrhe erregt werden, welche direct die Infection vom Magen aus begünstigen. In diesen Fällen stellt sich dann die Infection zum Theil unter dem Bilde einer Mischinfection vor, insofern die einen Bacterien den andern den Boden bereiten. Diese Vorbereitung der specifischen Infection kann auf ganz verschiedene Weise erfolgen und nicht, wie dies Naegeli in seiner sog. diblastischen Theorie hinstellt, dadurch, dass jedesmal ein bestimmter Bodenkeim den Wirth miasmatisch präparirt und dadurch zur Infection mit dem eigentlichen contagiösen Krankheitserreger tauglich macht.

Diese indirecten Einflüsse einer Oertlichkeit entziehen sich bis jetzt nur leider noch zum grössten Theil einer genauen Erforschung, und die ganz Exacten umgehen diese Dinge gern. Aber sie einfach zu leugnen und als nicht vorhanden zu betrachten, nur weil wir sie noch nicht auf einer Gelatineplatte oder in einem Reagirglase präsentiren können, heisst doch einfach das Kind mit dem Bade ausschütten, und hierzu bietet doch unser noch recht dürftiges Wissen kaum einen ausreichenden Grund. Alle diese indirecten Momente, so unangenehm oder gefährlich sie auch an sich vielleicht für die Befallenen sind, sind aber für uns jetzt keine Ursache von specifischen Volkskrankheiten, sondern nur Hülfsursachen, welche ohne das Hinzutreten des specifischen Infectionsstoffes niemals eine specifische Infectionskrankheit bewirken.

Der specielle Fall des schlechten Wassers stellt sich von diesem präciseren Standpunkte aus derart dar, dass wir direct ermitteln müssen, ob und unter welchen Bedingungen Infectionserreger sich in einem zur Wasserversorgung dienenden Wasser befinden. Finden

Digitized by Google

wir keine specifischen Krankheitserreger, so ist immerhin Rücksicht darauf zu nehmen, dass wir nur einen verhältnissmässig kleinen Theil eines Wassers der Prüfung unterwerfen und auch diesen meist zu spät, gewöhnlich erst nach Ablauf der Epidemien. Aber eines werden wir immer sicher ermitteln, ob in einem Wasser nur die ganz gewöhnlichen Saprophyten des Wassers vorhanden sind oder ob sich in demselben vielerlei Arten finden. Im letzteren Falle wird sich fast bei jeder genaueren Untersuchung eine hygienisch bedenkliche und zu bekämpfende Ursache für dieses Verhalten, z. B. Verbindung mit Versitzgruben, Eindringen von Tagwasser, Küchenabfällen etc. nachweisen lassen. Finden wir auffallend viele Keime im Wasser, so werden wir bald ermitteln können, ob es sich um Fehler im Betriebe oder abnorme Zuflüsse und Verbindungen handelt. Wenn wir viele Keime von vielerlei Arten finden, dann liegt aber die besondere Gefahr nahe, dass man vereinzelte specifische Keime leichter übersehen kann oder dass ein zu vielerlei Zersetzungen fähiges Wasser zur Erregung der disponirenden Magendarmkatarrhe oder zur Begünstigung von Mischinfectionen besonders geeignet ist.

4. Experimente und Beobachtungen über das Verhalten von Infectionsstoffen zum Wasser.

Die erste Frage, welche zu beantworten ist, scheint mir die zu sein, ob Wasser, welches als Trink- oder Nutzwasser in Frage kommen kann, überhaupt im Stande ist, als Nährmaterial für pathogene Bacterien zu dienen. Zur Entscheidung dieser Frage muss man das Wasser sterilisiren, mit den Reinculturen inficiren und verschiedenen Temperaturen aussetzen[1]). Bei diesem Impfen des sterilisirten Wassers sind leider einige Fehlerquellen möglich, welche nicht alle Beobachter vermieden haben. Geht man unmittelbar von Reinculturen aus, so überträgt man mit der Cultur immer etwas adaequates Nährmaterial, welches das Wasser zu einer besseren Nährlösung macht, als dasselbe an sich ist. Da aber Aehnliches auch bei dem unterstellten Hineingelangen von Krankheitserregern in Brunnen auf natürlichem Wege, z. B. mit den Dejectionen von Kranken, passiren könnte, sind diese Versuche immerhin verwerthbar. Im Principe richtiger erscheint es mir aber zu sein, diese Fehlerquelle von vornherein möglichst auszuschliessen. Am besten erreicht man dies, wenn man von einer Reincultur zuerst in sterilisirtes destillirtes Wasser überträgt, dann gut in demselben durch Schütteln vertheilt und von diesem verdünnten Material eine bestimmte Anzahl Tropfen zum Inficiren des auf seinen Nährwerth zu prüfenden Wassers verwendet. Man erreicht dann für jede einzelne Versuchsreihe wenigstens annähernd gleiche Verhältnisse. Bei dem Vertheilen ist besonders zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Formverbände für eine gleichmässige Vertheilung sehr ungeeignet sein können, und beson-

[1]) Literatur zu den folgenden Ermittelungen: J. Arnould, L'eau et les bactéries, Kritisches Referat in Revue d'hygiène 1887 No. 1. Babes, Virchow's Archiv 1885 Bd. 99 S. 152. Bagénoff, Gazette médicale de Paris 1885 No. 18 p. 212, citirt nach Arnould. M. Bolton, Zeitschrift für Hygiene 1886 Bd 1 S. 76. Brouardel, Chantemesse et Widal, Comptes rendus 1886 Bd. 103 No. 21 und Revue d'hygiène 1887 IX No. 2. Cramer, Die Wasserversorgung von Zürich 1884 und Resumé aus dieser Arbeit. Die Wasserversorgung von Zürich und Aussengemeinden 1885. Dreyfus-Brisac et Widal, Gazette hebdomadaire 1886 p. 726, citirt nach Arnould. P. F. Frankland, Proceedings of the Royal Society 1886 No. 215. Gaffky, Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1881 Bd. 1 S. 102. N. Galbucci, La Riforma medica 1886 No. 277. Heräus, Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 193. Hochstetter, Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1887 Bd. 2 Heft 1 bis 2 S. 1. Hueppe, Kritik über Brouardel: Fortschritte der Medicin 1887 No. 3. R. Koch, Berliner klinische Wochenschr. 1884 No. 31. C. Kraus, Archiv für Hygiene 1887 Bd 6 S. 234. J. Michael Fortschritte der Medicin 1886 Bd. 4 No. 11. Möre, Ergänzungshefte zum Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege 1886 Bd. 2 Heft 2 S. 133. Nicati et Rietsch, Recherches sur le Choléra 1885. Pasteur, Bulletin de l'Academie de médicine 1878, citirt nach Arnould. A. Pfeiffer, Zeitschr. für Hygiene 1886 Bd. 1 S. 394. Ringeling, Bijdrag to de kennis van het ruimwater von scheps Dissertation, Amsterdam 1886, citirt nach Riedel, Die Cholera 1887 S. 35.

ders bei den Typhusbacterien kann dieses feste Zusammenhalten von Gruppen der Stäbchen recht störend wirken. Bei Temperaturen, bei welchen eine Vermehrung der Typhusbacterien ausgeschlossen ist, bei 5°, habe ich nach 1 bis 2 Tagen im Vergleiche zu der Prüfung unmittelbar nach der Impfung und Vertheilung einige Male eine geringe Zunahme gefunden, welche in diesem Falle nur durch Trennung der auf den Nährmedien festeren Verbände bewirkt sein konnte. Dieses Aufquellen und Lockern der vorher festeren Verbände der Einzelzellen im Wasser ist aber gar nichts Merkwürdiges, wenn man sich an die von mir in meinen »Formen der Bacterien« eingehend auseinandergesetzte Erfahrungsthatsache hält, dass gerade die Zoogloea die am meisten durch den Chemismus des Substrates beeinflusste Wuchsform ist, so dass selbst in guten Nährmedien, je nach der chemischen Zusammensetzung, verschiedene Festigkeit der Verbände resultirt. Eine Schwierigkeit bei Feststellung der Zahl besteht bisweilen auch darin, dass verschiedene Bacterien ähnliche Colonien bilden, z. B. ähnlich wie die Typhusbacterien; doch gestattet eine eigenthümliche Differenz zwischen centralen und peripheren Partien der Colonien die Typhusbacterien oft auch unter schwierigen Verhältnissen zu erkennen. Die richtige Beurtheilung dieser Differenzen und Aehnlichkeiten setzt natürlich ausreichende Vorstudien voraus.

Die vegetativen Formen von bacillus anthracis waren nach Hochstetter bei 14 bis 18° in destillirtem Wasser etwa drei Tage, in Selterswasser bis zu einer Stunde, in Berliner Leitungswasser drei Tage lebensfähig. Nach Bolton nahm die Zahl derselben in gutem Leitungswasser bei 22° und bei 35° rapide ab, und zwar bei Bruttemperatur schneller als bei Zimmertemperatur, derart, dass nach sechs Tagen keine Colonie mehr zur Entwicklung kam. Dasselbe war in drei Versuchen der Fall, welche ich mit Wiesbadener Leitungswasser bei Zimmertemperatur von ca. 16° anstellte, in denen am ersten Tage starke Abnahme erfolgte und am fünften Tage der Nachweis nicht mehr gelang. Nach Wolffhügel und Riedel war das Resultat im Wasser der Panke, welches aber mehr Jauche als Wasser ist, anders.

Im filtrirten Pankewasser trat, gleichgültig, ob dasselbe mit der zehnfachen Menge destillirten Wassers verdünnt war oder nicht, unter 10° schnelle Abnahme ein, so dass am dritten Tage meist der Nachweis nicht mehr gelang. Bei 12 bis 16° trat dagegen bis zum 15. Tage eine mässige Zunahme, bei 30 bis 35° bis zum 10. Tage eine starke Zunahme und von da ab eine langsame Abnahme ein. Die Versuche mit unfiltrirtem, verdünntem und unverdünntem Pankewasser fielen fast gerade so aus, wie die mit dem filtrirten.

Aus demselben Pankewasser hat Gaffkey früher einmal die Bacterien der Kaninchenseptikämie cultivirt. Pasteur hatte allerdings schon vorher durch Experimente festgestellt, dass auch besseres Wasser im Thierversuche septikämische Erkrankungen hervorrufen kann, und die Versuche von Schuchny und Fodor haben gleichfalls gezeigt, dass nicht nur schlechtes Brunnenwasser, sondern in geringem Grade auch besseres, von der Haut aus wirkend, bei Kaninchen oft eine septikämische Erkrankung verursachen kann. Durch diese Experimente wird besonders auf die etwaigen Gefahren hingewiesen, welche ein Wasser als Gebrauchswasser, z. B. nach Pasteur beim Waschen, bringen könnte. Hochstetter fand, dass die Bacterien der Kaninchenseptikämie in destillirtem Wasser sich 1 bis 2 Tage, in Selterswasser bis zu einem Tage lebensfähig hielten.

Von anderen Bacterien, welche von Wunden her wirken können, seien noch zwei Arten genannt, welche auch beim Menschen in Frage kommen können. Nach Hochstetter war der Mikrokokkus tetragenus bei 10 bis 17° in Selterswasser nach 11 Tagen, in destillirtem Wasser nach 18 Tagen, im Leitungswasser nach 30 Tagen sicher abgestorben, während nach Bolton bei 20° in destillirtem und Leitungswasser unter vorausgegangener starker Abnahme bereits nach vier Tagen, in Brunnenwasser nach sechs Tagen der Nachweis nicht mehr gelang.

Bei dem Staphylokokkus pyogenes aureus, dem gewöhnlichsten Eitererreger, trat bei 20° nach Bolton zwar Abnahme ein, etwas schneller noch bei 35°, doch waren diese Bac-

Digitized by Google

terien aus destillirtem und Leitungswasser erst nach 20 Tagen, aus schlechtem Brunnenwasser erst nach einem Monate geschwunden.

Wichtiger sind aber wohl die Versuche mit den Typhus- und Cholerabacterien. Bei meinen eigenen Versuchen habe ich nur Temperaturen berücksichtigt, welche im Wasser vorkommen, welches zur Wasserversorgung benutzt wird. Dies sind einmal Temperaturen von ca. 10°, mit Differenzen von 8 bis höchstens 12°, wie sie Grundwasser- und Quellwasserleitungen in den Tiefbrunnen, Quellen und Reservoirs zeigen. Daneben muss man aber auch Temperaturen von 15 bis 18° und selbst bis 20° berücksichtigen, weil es bei der Wasserversorgung aus Seen und Flüssen im Hochsommer vorübergehend in denselben und in den Reservoirs zu diesen hohen Temperaturen kommt. Bagénoff hatte wohl zuerst angegeben, dass Typhusbacterien sich im Wasser vermehren können; aus dem Referate Arnould's vermag ich aber nicht zu entnehmen, welcher Art dieses Wasser war.

In destillirtem Wasser trat in den Versuchen von Wolffhügel und Riedel bei 15 bis 20°, von Bolton bei 20 und 35° stets sofort Abnahme ein, doch waren bei den ersteren noch bis zu 20 Tagen, bei Bolton bis zu 14 Tagen, bei Hochstetter aber nur fünf Tage lang lebensfähige Keime nachweisbar. In Selterswasser beobachtete Hochstetter nur die Dauer von fünf Tagen. In Wiesbadener Leitungswasser trat bei 10° und bei 15 bis 20° in je zehn Versuchen jedesmal eine ganz rapide Abnahme ein, so dass am fünften Tage nur noch ein kleiner Theil der Keime vorhanden war. Doch waren einzelne lebensfähige Keime in mehreren dieser Versuche noch am 20. bis 30. Tage nachweisbar; einen Monat später wurden in sechs der Versuche keine Keime mehr gefunden. Diese Versuche waren bereits im Sommer 1885 von mir angestellt worden und sind im hiesigen ärztlichen Vereine auch bei Gelegenheit unserer damaligen Typhusepidemie mitgetheilt worden. Bolton beobachtete in Leitungswasser bei 20° eine stetige, im Verlaufe von 14 Tagen bis zum Verschwinden gehende Abnahme und bei 35° eine in wenigen Tagen verlaufende rapide Abnahme. Die Dauer der Lebensfähigkeit betrug in diesen Versuchen ca. 14 Tage, bei Hochstetter aber in Leitungswasser nur sieben Tage.

Bei den Versuchen von Wolffhügel und Riedel traten bei Verwendung von Berliner Leitungswasser bei 15 bis 20° ganz widersprechende Resultate ein. In einzelnen Versuchen erfolgte eine rapide Abnahme der Zahl, in anderen eine langsame Abnahme, aber mit langer Dauer der Entwicklungsfähigkeit einzelner Keime, in weiteren Versuchen erst starke Abnahme, dann wieder Zunahme und darauf erst eine definitive langsame Abnahme, in anderen Versuchen endlich von Anfang an einige Tage lang eine sehr langsame Zunahme.

In diesen Versuchen zusammen ist als Regel in Leitungswasser, selbst wenn die Temperatur günstig war, und vorausgesetzt, dass es chemisch nicht zu beanstanden war, die Abnahme der Zahl der Typhuskeime. Die Zunahme in den Versuchen von Wolffhügel und Riedel tritt nicht als etwas Typisches, Constantes auf, und es ist zudem die Mitübertragung von etwas adäquatem Nährmaterial nicht ausgeschlossen. Wenn ich zunächst von der unter natürlichen Verhältnissen in die Erscheinung tretenden Concurrenz mit anderen Organismen absehe, so geht schon aus diesen Versuchen hervor, dass gute Gebirgswasser schon durch ihre niedrige Temperatur einen ausreichenden Schutz gegen jede Vermehrung von Typhusbacterien zeigen. Dagegen zeigt sich auch auf der andern Seite, dass, abgesehen von der Temperatur, die Zusammensetzung des Wassers auf die Conservirung der Keime von Einfluss ist, dass dieselbe im Leitungswasser besser erfolgt als im destillirten Wasser. Diese deletäre Wirkung des destillirten Wassers dürfte wohl eine directe Folge seines Salzmangels und des dadurch hervorgerufenen Austausches mit den Salzen der Bacterien selbst sein, während bei dem Selterswasser die Kohlensäure das Vernichtende ist.

Im Wasser sog. schlechter Brunnen sind die Resultate gleichfalls noch sehr schwankend. Wolffhügel und Riedel erhielten bei 15 bis 20° zunächst mässige Abnahme, dann Zunahme und darauf wieder Abnahme. Bolton bei 20° langsame Abnahme. Ich hatte im Winter 1885 zu 1886 in 20 Versuchen bei Zimmertemperatur von 15 bis 20° mit

dem Wasser eines Nitrat, Nitrit, Ammoniak enthaltenden und viel Kaliumpermanganat verbrauchenden Brunnens dreimal mässige Vermehrung, welche am fünften Tage sicher constatirt wurde, am zehnten Tage war bereits wieder Abnahme, aber am dreissigsten Tage waren noch einzelne Keime vorhanden, am sechzigsten nicht mehr. In den andern Versuchen war nur Abnahme und zwar zwölfmal sehr schnelle, fünfmal langsamere Abnahme zu constatiren. Bei 10° war in fünf Versuchen nur schnelle Abnahme nachweisbar und darunter zweimal bereits nach zehn Tagen keine Entwicklung mehr. Heräus erhielt einmal im Brunnenwasser bei 37° eine Vermehrung der Typhusbacterien. Eine Wiederholung meiner Versuche durch Arnold im verflossenen Winter ergab nur Abnahme, keine Zunahme.

In unfiltrirtem Spreewasser erhielt Heräus neben meist negativen Versuchen zweimal Vermehrung von Typhusbacterien und zwar einmal bei 12°, einmal bei 37°. Wolffhügel und Riedel dagegen erhielten mit unfiltrirtem Pankewasser nur positive Resultate mit Vermehrung der Bacterien. Selbst bei 8° trat eine sehr mässige Vermehrung ein; da aber bei dieser Temperatur selbst in guten Nährmedien nach unseren bisherigen Erfahrungen keine Vermehrung erfolgt, so dürfte es sich wohl nur um die vorher angegebene scheinbare Vermehrung durch Lockerung der Zellverbände handeln. Bei 16° und bei 35° trat aber immer in den ersten Tagen deutliche starke Vermehrung und etwa zwischen dem fünften bis zehnten Tage beginnend wieder Abnahme der Zahl ein. In ganz schlechtem, zur Wasserversorgung absolut ungeeigneten Wassern, ist demnach das Resultat nicht so gleichmässig, wie man nach Wolffhügel und Riedel annehmen könnte, aber es kommt doch zweifellos öfters in solchem Wasser zu einer Vermehrung.

Das dort vorhandene Nährmaterial muss also unter Umständen selbst für diese, etwas wählerischen Bacterien, adäquat sein und für dieselben ausreichen können, was man begreifen kann, wenn man überlegt, dass die unter dem Namen der organischen Substanz mit Kaliumpermanganat bestimmten Producte oft Körper von hohem Nährwerth enthalten und oft mehr davon enthalten, als man nach dem chemischen Befunde annehmen kann, wie ich es bereits früher angegeben hatte. Bolton hatte durch Verdünnung von Bouillon mit destillirtem Wasser ermittelt, dass Typhusbacterien in dieser Form mindestens ca. 67 mg, Cholerabacterien aber 400 mg organischer Substanz im Liter erfordern. Wie viel von diesem direct berechneten Minimum von organischer Substanz aber bei der Bestimmung mit Kaliumpermanganat sich der Beobachtung entzogen haben könnte, wurde leider nicht direct ermittelt. Nach meinen Bestimmungen können die für die Typhusbacterien als Minimum angenommenen 67 mg organische Substanz sehr gut vorhanden sein, selbst wenn mit Kaliumpermanganat nur 40 mg und noch weniger angezeigt werden, so dass ein solches zum Nährmaterial geeignetes Wasser unter der von den Chemikern angenommenen Grenzzahl von 50 mg organischer Substanz pro 1 l Wasser zurückbleiben kann. Dass derart chemisch nicht beanstandetes Wasser in der Regel aber kein Nährboden für diese Bacterien ist, hängt wohl einfach damit zusammen, dass das Zersetzungsstadium der organischen Substanz dieselbe nicht als adäquates Nährmaterial erscheinen lässt, oder dass von adäquatem Nährmaterial unter den organischen Substanzen zu wenig vorhanden ist. Dass sehr schlechte Wasser recht gut auch das Minimum der Cholerabacterien von 400 mg enthalten können und eventuell selbst in adäquater Form, ist wohl auch leicht verständlich.

Ueber Koch's Kommabacillen liegen vielfache Angaben vor, welche weitere Anhaltspunkte für unsere Frage geben. Babes hatte gefunden, dass dieselben in destillirtem Wasser schnell absterben, und Wolffhügel und Riedel, Frankland fanden, dass dies bereits in einem Tage geschieht. Frankland fand nur einmal, als er beim Inficiren des destillirten Wassers adäquates Nährmaterial mitübertragen hatte, eine mässige Zunahme. In diesen Beobachtungen war die Dauer einzelner Keime manchmal etwas grösser. Hochstetter fand dieselbe bei 18° bis zu sieben Tagen gehend. Nicati und Rietsch bis zu 20, Wolffhügel und Riedel bis zu 33 Tagen. In Selterswasser betrug die Dauer nach Hochstetter nur drei Stunden.

Digitized by Google

In Wiesbadener Leitungswasser war bei 10° bereits am dritten Tage in sechs Versuchen alles abgestorben, in fünf Versuchen bedeutende Verminderung eingetreten, aber am zehnten Tage dagegen nicht mehr am 15. Tage noch einzelne Keime in entwicklungsfähigem Zustande vorhanden. Bei 16 bis 20° erfolgte in zehn Versuchen immer starke Abnahme, doch waren in zwei Versuchen nach 30 Tagen noch einzelne Keime vorhanden, später aber nicht mehr. Nach Babes hielten sich die Kommabacillen in Berliner Leitungswasser bis zu sieben Tagen, und nach Wolffhügel und Riedel war bisweilen in diesem Wasser bei 16 bis 22° in zwei Tagen alles abgestorben. Einige Male erfolgte aber auch in den Versuchen der letzteren Beobachter nach vorausgegangener starker Abnahme wieder eine langsame Zunahme derart, dass nach sieben Monaten, nach Riedel sogar nach einem Jahre, noch ein Vielfaches der ursprünglich eingesäten Zahl vorhanden war. Auch Hochstetter fand bei 18° eine Dauer bis zu 392 Tagen. In diesem Falle ist die Zunahme in einzelnen Versuchen um so auffallender, als nach Bolton die Kommabacillen mehr organische Substanz erfordern. Man könnte vielleicht daran denken, dass die erst in grosser Zahl abgestorbenen und die im Verlaufe des Experimentes noch absterbenden Keime als Nährmaterial für die überlebenden gedient haben. Die Vermehrung ist in den bis jetzt angestellten Versuchen noch sehr ungleichmässig vorhanden gewesen. Dagegen scheint die Conservirung einzelner Keime in Leitungswasser oft vorzüglich möglich zu sein, und es ist denkbar, dass ich meine immer viel schlechteren Resultate nicht nur dem viel besseren Wasser, sondern auch dem Umstande verdanke, dass ich manche Versuche nicht lange genug ausgedehnt habe. Aber das negative Resultat dieser bereits vor Erscheinen der Arbeit von Wolffhügel und Riedel abgebrochenen Untersuchung forderte hierzu nicht auf.

Auch mit Brunnenwasser war ich nicht sehr glücklich, trotzdem ich immer ganz frische Gelatine- oder Bouilloncultur zum Impfen verwendete. In dem Wasser eines schlechten Brunnens trat bei 10° in 2 bis 3 Tagen schnelle Abnahme bis zum Verschwinden ein und in nur einem einzigen von acht Versuchen waren am 20. Tage noch einige Keime entwicklungsfähig. Bei 16 bis 20° hatte ich in zwölf Versuchen dagegen im Februar und März 1886 dreimal eine Vermehrung zu constatiren, welche am dritten Tage ermittelt wurde; am zehnten Tage war bereits wieder Abnahme eingetreten. In den anderen neun Versuchen war am dritten Tage starke Abnahme vorhanden und ebenso am zehnten Tage noch viel stärkere. Von diesen zwölf Versuchen wurden acht am 30. Tage geprüft und dabei fünfmal noch entwicklungsfähige Keime gefunden. Eine spätere Prüfung wurde leider nur einmal, am 60. Tage, mit einer Cultur, aber mit positivem Erfolge ausgeführt. Wolffhügel und Riedel fanden in Brunnenwasser bei 16 bis 20° meist zunächst geringe Abnahme, aber dann Zunahme, so dass nach sieben Monaten manchmal mehr Keime vorhanden waren, als eingesät worden waren. Auch A. Pfeiffer gibt die Lebensfähigkeit der Kommabacillen in Brunnenwasser nach sieben Monaten an, ohne allerdings sicher vorher eine Vermehrung constatirt zu haben. Eine Wiederholung meiner Versuche durch Malbranc im verflossenen Winter ergab immer Abnahme der Zahl.

In ganz schlechten, zur Wasserversorgung ungeeigneten Wassern sind noch weitere Beobachtungen angestellt worden. Nach Nicati und Rietsch erhalten sich die Kommabacillen lebensfähig im Kanalwasser von Marseille bis zu 38 Tagen, in Meerwasser bis 64, in Hafenwasser bis 81 Tage. Im Bilgewasser von Schiffen fanden sie eine Dauer von 32, Ringeling von 37 Tagen. Nach Babes hielten sie sich in Seinewasser sieben Tage. In Spreewasser und Pankewasser trat nach Wolffhügel und Riedel bei Zimmertemperatur immer starke Vermehrung ein, und die Lebensfähigkeit blieb bis zu sieben Monaten erhalten. Auch Frankland fand bei Zimmer- und bei Bruttemperatur in Abwassern bisweilen eine beträchtliche und schon am ersten Tage beginnende, bis zu 14 Tagen anhaltende Zunahme, in anderen Versuchen mit demselben Wasser aber auch schon am zweiten Tage ein vollständiges Verschwinden aller Keime.

Aus dem Umstande, dass oft in den ersten Tagen eine Abnahme, und erst später eine Zunahme erfolgte, schlossen Wolffhügel und Riedel, dass die Cholerabacterien erst einige Zeit gebrauchen, »um sich nach der Einführung ins Wasser an das für sie fremdartige Medium zu gewöhnen und fallen von ihnen viele Keime dem Acclimatisationsvorgange zum Opfer«. Es wurden von ihnen auch einige hierher zielende Versuche gemacht und Kommabacterien, welche sich in anderem Wasser vermehrt hatten, am 50. resp. am 78. Tage nach der Einsaat in Brunnen-, Spree- und Pankewasser übertragen. Fast in allen diesen Versuchen war einen Tag nach der Impfung Vermehrung zu constatiren.

Hochstetter war bei einer Wiederholung des Versuches, bei dem er das Wasser allerdings erst 290 Tage nach der ersten Infection zum Inficiren des neuen Wassers benutzte, wenig glücklich, insofern diese Bacterien in Leitungswasser abnorm schnell, schon nach fünf Stunden, abstarben, also schneller als die nicht acclimatisirten.

Vielleicht ist es aber gar nicht einmal nöthig, eine Anpassung an ein fremdes Medium als das Wichtigste anzunehmen und die Erklärung der schroffen Differenzen liegt zum grösseren Theile wohl in der verwendeten Cultur. Frankland fand wenigstens, dass frische, in Zunahme begriffene, kräftige Culturen in demselben Wasser sich in der Regel von Anfang an stark vermehrten, während ältere Culturen eine Abnahme der Keimzahl erfuhren. Das Entwicklungsstadium und die damit einhergehende natürliche Involution und die in verschiedenen Medien verschieden vorhandene Conservirungsfähigkeit für die einzelnen Stadien scheinen demnach eine einfachere Erklärung für die scheinbare Anpassung an das Wasser zu bieten.

Aus diesen Versuchen mit sterilisirtem Wasser ergibt sich zweifellos, dass bei den niedrigen Temperaturen guter Gebirgswasser kein Wasser eine Vermehrung der facultativen Parasiten und facultativen Saprophyten gestattet, dass aber bei Zimmertemperatur, welche bei der Wasserentnahme aus Seen und Flüssen berücksichtigt werden muss, bei chemisch gutem Wasser eine Vermehrung nur sehr selten einmal möglich ist, wohl aber, dass mit dem Grade der Verunreinigung steigend, auch Wasser die Ernährungsbedingungen für diese parasitischen Bacterien bieten kann. Die Conservirung vieler Keime mancher Bacterien ist aber selbst bei chemisch tadellosem Wasser auf Monate hinaus möglich.

Das letztere Verhalten habe ich bis jetzt nur berücksichtigt, insoweit als die vegetativen Formen betrachtet wurden. Bei den Dauerformen liegt die Erhaltung der Keime noch viel günstiger. Dass die Sporen der Milzbrandbacillen ein Jahr lang sich in Wasser halten können, hatte Koch schon früher Nägeli gegenüber nachgewiesen. Bolton fand sie bei 20° nach 90 Tagen noch unverändert, dagegen bei 35° nach 90 Tagen verschwunden, so dass also gerade die niedrigeren Temperaturen für diesen speciellen Fall günstig sind, insoferne sie die Erhaltung der Keime begünstigen. Hochstetter fand in destillirtem, Selters- und Leitungswasser bei 13 bis 20° die Sporen nach 154 Tagen vollständig entwicklungsfähig und virulent. In einigen seiner Versuche waren aber Sporen aus virulenten, aber in der Form etwas abweichenden Culturen schon nach einigen Tagen gerade so abgestorben, wie sporenfreie Milzbrandbacillen. Bei den Cholerabacterien sind derartige Versuche weniger sicher anzustellen, weil es kein sicheres Mittel zum Differenziren der Arthrosporen gibt; doch sind möglicherweise kleine Differenzen hiermit im Zusammenhange, da es bei den bei Bruttemperatur cultivirten Agar- und Bouilloncultureu wohl öfters zur Bildung derselben gekommen sein könnte. Möglich ist es aber, dass diese Arthrosporen im Wasser keine grössere Widerstandskraft haben als die vegetativen Kommabacillen, so dass dann ein ähnliches Verhalten vorliegen würde wie zwischen den morphologisch abweichend gebildeten Endosporen und den vegetativen Stäbchen der Milzbrandbacillen.

Durch derartige Beobachtungen wird meine Auffassung, dass man nicht nach dem bisherigen Usus die Frage der Dauerformen nur nach den Gesichtspunkten der Desinfectionspraxis beurtheilen solle, nur noch mehr bestätigt. Auch bei der Beurtheilung der Sporen

Digitized by Google

der Typhusbacterien hat sich dies mehr und mehr als nothwendig herausgestellt. Die Typhusbacterien mit den Gaffky'schen Endosporen verhalten sich im Wasser so wie die Bacterien ohne diese Gebilde. Gerade diese Beobachtung hatte mich veranlasst, diese Sporen genauer zu prüfen. Ich war aber nicht so glücklich, dieselben bis jetzt in zweifellosen Doppelfärbungen zu erhalten, und ebensowenig war dies den von mir zu dieser Prüfung aufgeforderten Herrn Jackson im Februar 1886 und Arnold in diesem Winter gelungen. Nur Babes[1]) gibt Zeichnungen, in denen er auf Grund einer von ihm und Beyer in Koch's Laboratorium ausgeführten Untersuchung diese Gaffky'schen Sporen roth in den blauen Stäbchen zeichnet. In Koch's Laboratorium scheint man aber diese Arbeit als nicht beweiskräftig oder als auf Verwechslung beruhend anzusehen, da Pfuhl auf Koch's Wunsch sich später noch einmal Monate lang damit beschäftigte, ohne dass ihm aber eine Doppelfärbung gelang. In meinen Versuchen erwiesen sich auch beim Trocknen diese Gebilde nicht widerstandsfähiger. Und doch ist es schwer, sich der Vorstellung zu entziehen, dass bei höherer Temperatur in den Typhusbacterien Gebilde entstehen, welche den Anschein ächter Endosporen machen. Natürlich sind nicht alle hellen Stellen in den Typhusbacterien hierher zu rechnen, und die im Gewebe in Schnitten auftretenden hellen Räume, welche Gaffky zunächst auch als Sporen aufgefasst hatte, sind wohl keine Endosporen. Wenn solche Unklarheiten bei einer so einfachen Sache, wie es die Endosporen sind, vorkommen, dürfte es wohl gerechtfertigt sein, in der Frage über Dauer- und Fructificationsformen recht vorsichtig und möglichst wenig einseitig zu sein.

Ich fand von Kartoffelculturen, welche diese endständigen, vollständig ausgebildeten, scheinbaren Endosporen reichlich enthielten, ausgehend, dass in unserem Leitungs- und Brunnenwasser das Verhalten dasselbe war, wie ich es früher für Gelatineculturen angegeben habe, in denen diese Gebilde sich nicht fanden. Ganz dasselbe fand auch Hochstetter. Bolton hatte in destillirtem Wasser stets, auch bei diesen »Sporen«, starke Abnahme gefunden. In Brunnenwasser schien dagegen einige Male langsamere Abnahme und längere Dauer zu sein, wenn diese Gebilde mit übertragen worden waren. Diese Differenzen waren aber nicht constant und kaum grösser als die in den verschiedenen Versuchsreihen ohne diese scheinbaren Endosporen.

In allen bisher betrachteten Fällen handelte es sich aber nur um das Verhalten zu sterilisirtem Wasser. Unter natürlichen Verhältnissen kommt aber nur unsterilisirtes Wasser in Frage. Hochstetter gibt an, dass Mikrokokkus tetragenus in nicht sterilisirtem, destillirtem Wasser, dessen natürliche Keimzahl aber nicht angegeben wurde, bis zum siebenten Tage lebensfähig war, ebenso die Bacterien der Kaninchenseptikämie.

Wolffhügel und Riedel haben Versuche mitgetheilt, in denen sie natürliches Leitungs-, Brunnen- und Spreewasser mit Cholerabacterien inficirt hatten. Bei 16 bis 22° war in der Regel schon am folgenden Tage eine ganz bedeutende Abnahme, oft ein vollständiges Verschwinden der Cholerabacterien eingetreten unter gleichzeitiger Vermehrung der Wasserbacterien. In einem Falle waren aber am vierten und 15. Tage noch neben den überwiegenden Wasserbacterien einige Kommabacillen zur Entwicklung gekommen. In diesen Fällen waren viertägige Bouillonculturen verwendet worden. Berücksichtigt man noch die Beobachtung, dass die Fäulniss, d. h. die Concurrenz mit anderen Mikroorganismen nach Koch genügen soll, um in einigen Tagen alle Kommabacillen, d. h. die vegetativen Formen, zu vernichten, während nach Gruber die Arthrosporen der Fäulniss besser und länger widerstehen, so ist es sehr wohl denkbar, dass in den Versuchen von Wolffhügel und Riedel ächte Arthrosporen mit übertragen wurden, welche vielleicht im Stande waren, der Concurrenz mit den Wasserbacterien zu widerstehen. So einfach, wie man sich nach Koch's ersten Angaben die Sache gedacht hat, liegt sie auf jeden Fall nicht, und die Thatsache selbst, dass unter bestimmten Bedingungen die Kommabacillen oder besondere Entwicklungs-

[1]) Cornil et Babes: Les bactéries 2. éd. 1886 p. 505, Fig. 239.

stadien derselben, wahrscheinlich die von mir gefundenen Arthrosporen, der Concurrenz, dem Kampfe ums Dasein mit anderen Mikroorganismen besseren Widerstand entgegensetzen können, darf als gesichert betrachtet werden.

Bei 10½° fand Kraus sowohl im vorzüglichen Wasser der Mangfallleitung in München, als im schlechten Brunnenwasser die in überwiegender Menge eingeführten Kommabacillen am folgenden Tage unter gleichzeitiger Vermehrung der Wasserbacterien verschwunden.

Bei meinen Versuchen, welche ich im Sommer 1886 mit Wiesbadener schlechtem Brunnenwasser mit viertägigen Bouillonculturen angestellt hatte, war in zehn Versuchen bei 10° nach einem Tage dasselbe der Fall, und die Prüfung am fünften und zehnten Tage ergab gleichfalls nur negative Resultate. Bei 16 bis 20° war in zehn anderen Versuchen achtmal dasselbe negative Resultat, einmal waren aber am fünften Tage und einmal am fünften und zehnten Tage noch einige Kommabacillen vorhanden. Im Durchschnitte mehrerer Platten stellte sich die Sache in diesen beiden Versuchen folgendermaassen pro 1 ccm:

	I. Versuch				II. Versuch			
	sofort	1 Tag	5 Tage	10 Tage	sofort	1 Tag	5 Tage	10 Tage
Kommabacillen	1200	80	16	0	1250	0	70	18
Wasserbacterien	650	3000	240000	200000	650	2500	250000	260000

Eine Wiederholung dieser Versuche, welche Malbranc im verflossenen Wintersemester mit Gelatineculturen vornahm, ergab stets nur negatives Resultat bei Zimmertemperatur. Hochstetter fand in einigen Versuchen trotz zufälliger Verunreinigung der Culturen nach 267 resp. 382 Tagen in Leitungswasser neben reichlich vorhandenen anderweitigen Bacterien und Pilzen noch lebensfähige Kommabacillen. Leider wurde nicht ermittelt, wann die Verunreinigung des sterilisirten Wassers stattgefunden hatte.

Analoge Versuche mit Typhusbacterien scheinen nur von Kraus und mir gemacht zu sein. Ich wählte dazu fünf Tage alte Kartoffelculturen und ein schlechtes Brunnenwasser, welches aber keine der mit Typhusbacterien auf Gelatineplatten ähnlich wachsenden resp. leicht mit denselben zu verwechselnden Bacterien enthielt, so dass ich ziemlich sicher arbeiten konnte. In zehn Versuchen bei 10° fand ich achtmal eine langsamere Abnahme der Typhusbacterien unter langsamer Zunahme der Wasserbacterien; doch waren am zehnten Tage noch in fünf Versuchen vereinzelte Keime vorhanden, am 15. Tage aber in keinem Falle mehr. In zwei Versuchen konnte ich am fünften Tage keine Typhusbacterien mehr finden. In diesen Versuchen waren nach der Infection etwa 2 bis 3 mal so viel Typhusbacterien als Wasserbacterien vorhanden. Kraus fand bei 10½° am fünften Tage noch bis zu ½ der Typhusbacterien, aber am siebenten Tage keine mehr, also mit dem fünften Tage einen plötzlichen Abfall und ein plötzliches Zunehmen der Wasserbacterien. Bei ca. 16 bis 20° waren bei mir in zehn Versuchen die Abnahme viermal sehr schnell und bereits am fünften Tage keine Typhusbacterien mehr nachweisbar, auch am zehnten und 20. Tage war dasselbe negative Resultat. In fünf Versuchen war die Abnahme der Typhusbacterien etwas langsamer, so dass sich am fünften Tage in jedem dieser Versuche noch ein Theil der Typhusbacterien fand; in vier dieser Versuche konnten selbst am zehnten Tage noch vereinzelte Typhuskeime nachgewiesen werden; in einem Versuche waren zu viel verflüssigende Arten, so dass das Resultat unsicher war. In einem einzigen von diesen zehn Versuchen war aber eine noch längere Dauer vorhanden, und zwar wurden am 20. und 30. Tage noch einzelne Keime nachgewiesen und durch Platten- und Kartoffelculturen identificirt. Diese Keime zeigten sich erst zwischen dem fünften und siebenten Tage in den Platten in einer Form, welche den Verdacht auf Typhusbacterien rechtfertigte, ja in einer Platte war ein deutliches Oberflächenwachsthum in einer Colonie erst am elften Tage zu bemerken. Ob es sich um eine Schwächung der Vitalität der Typhusbacterien unter dem Einflusse der anderen Wasserbacterien handelte, ist natürlich nach einem Versuche nicht zu sagen. In diesem Falle wurden im Durchschnitte von je fünf Platten mit verschiedenen Verdünnungsgraden folgende Zahlen pro 1 ccm gefunden resp. berechnet.

Digitized by Google

	sofort	1 Tag	5 Tage	10 Tage	20 Tage	30 Tage
Typhusbacterien	1600	760	95	96	70	70
Wasserbacterien	720	12000	160000	240000	700000	500000

Bei diesem Falle und den beiden mit Kommabacillen ist mit Rücksicht auf die im Abschnitte über Methoden angegebene Fehlergrenzen der Methode und die Art der Berechnung die Möglichkeit vorhanden, dass zufällig fast alle noch vorhandenen Keime zur Entwicklung kamen — dann würde sich die Zahl von 70 und 96 noch stark reduciren; aber es ist auch denkbar, dass auf einzelnen Platten nur deshalb nichts zur Entwicklung kam, weil bei dem gewählten Verdünnungsgrade die übertragenen Keime zu schnell von anderen besser wachsenden Wasserbacterien überwuchert und unterdrückt werden — dann könnte die Zahl noch höher sein. Deshalb gebe ich selbst auf diese berechneten Zahlen pro Cubikcentimeter nichts, sondern nur auf die Beobachtung selbst, dass einzelne Keime sich ausnahmsweise auch in nicht sterilisirtem Wasser länger gehalten haben und trotz der Schwierigkeiten nachweisbar waren.

Aus diesen Versuchen in nicht sterilisirtem Wasser ergibt sich, dass die Typhus- und Cholerabacterien unter 10° einer Concurrenz mit anderen Bacterien nicht gewachsen sind. Im Allgemeinen erfolgt unter diesen Umständen das Absterben sehr schnell; doch kann bisweilen auch eine mehrtägige Dauer einzelner Keime vorhanden sein. Bei Zimmertemperatur sind diese Infectionsstoffe gleichfalls der Concurrenz nicht völlig gewachsen, doch erliegen sie nicht so leicht, und unter Umständen können sich einzelne Keime wochenlang erhalten. Bei diesen höheren Temperaturen ist die Qualität des Wassers entschieden mitbestimmend, und das schlechtere Wasser war besser zur Erhaltung geeignet als das gute. Die Versuche von Kraus, in denen ein solcher Unterschied der Qualität des Wassers nicht hervortrat, sind unter den niedrigen Temperaturen angestellt, bei denen überhaupt nicht das Wasser, sondern die Temperatur allein das Entscheidende ist. Die einseitigen Berücksichtigungen dieser Temperaturen der Gebirgs-Quellwasser und Wasserleitungen entspricht aber der Vielheit der Verhältnisse nicht. Die Möglichkeit ist auf jeden Fall offen zu halten, dass bei Wasser, welches Temperaturen von 15° und darüber zeigt, sich Typhus- und Cholerabacterien einige Zeit lebensfähig halten können, selbst wenn andere Bacterien zugegen sind.

Aber es ist ausserdem noch ein von Kraus gar nicht berücksichtigter Umstand zu erwägen. Alle diese Experimente sind in Reagirgläsern oder Kölbchen gemacht, in denen ein oder einige Organismen sehr schnell in einer Flüssigkeit die Oberhand bekommen. Unter natürlichen Verhältnissen verläuft aber der Kampf ums Dasein in einer grösseren Wassermasse, besonders wenn sie stagnirt, ganz anders. Unter diesen Bedingungen bilden sich auch im Wasser Lokalisationen aus, welche auch empfindlicheren Bacterien, wenn sie nur überhaupt Lebensbedingungen finden, die Concurrenz mit anderen Mikroorganismen erleichtern. Die Ansicht von Arnould, dass jedes, auch ein an organischen Substanzen reiches, Wasser den pathogenen Bacterien feindlich sei, ist in dieser allgemeinen Fassung geradezu unrichtig.

(Schluss folgt.)

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

17. November 1887.

XIII. C. 2384. Verfahren und Apparat zum Reinigen von Rohren. H. Currier in Linn im Staate Massachusetts, V. St. A.; Vertreter: R. Schmidt in Berlin, Königgrätzerstr. 43.

Klasse:

XIII. L. 4399. Vorrichtung an Kesselfeuerungen zur Zuführung vorgewärmter Verbrennungsluft in und hinter den Feuerraum. Th. Lishman in Newcastle-on-Tyne, 2 Close, England; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstrasse 6.

Klasse:

XXVI. J. 1628. Verfahren und Apparat zur Herstellung von Leuchtgas. F. Jones in Selly Oak House, Birmingham, England; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a.

— R. 4338. Verfahren zur Herstellung von Glühkörpern für Gaslampen. F. Rawson, Mitinhaber der Firma Woodhouse & Rawson in London, E. C 11. Queen Viktoria Street: Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg.

XLVI. D. 3101. Kraftmaschine für Gas, Wasser oder Dampf als in festem Gehäuse mit Muttergewinde gedrehte Schraube mit entgegengesetzter Gewinderichtung. A. Desgoffe und Leonidas di Giorgi in Odessa; Vertreter: A. von Dresky in Görlitz.

— L. 4527. Durch den Arbeitskolben bethätigte Zündvorrichtung für Gasmotoren. B. Lutzky in München, technische Hochschule.

21. November 1887.

IV. B. 7949. Hülle von durchlochtem Metall für Lampendochte. P. de Bondini und Th. Tubini in Konstantinopel, No. 87 rue Karanfil, Pera, resp. No. 41 rue Kabristan, Pera; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M.

— D. 3079. Doppeldocht. F. Deimel in Berlin, Commandantenstr. 50.

— M. 5460. Dochttriebgehäuse für Petroleum-Kochapparate. G. Meurer in Dresden, A., Blumenstrasse 24.

XLVI. Sch. 4866. Ventilanordnung für die Gummibeutel von Gasmotoren. E. Schrabetz in Wien; Vertreter: M. Rotten in Berlin NW.

LXXXV. R. 4412. Einrichtung zur Ventilation des Closettrichters oder Closetventilation. H. Reinicke in Berlin, Luckauerstr. 12.

24. November 1887.

V. S. 3903. Hydraulischer Tiefbohrapparat mit stossendem Werkzeug. Salzwerk Heilbronn in Heilbronn.

XVII. F. 3883. Destillirkessel für Absorptions-Ammoniak-Eismaschinen. Dr. A. Feldmann in Bremen, Dechanatstr. 1 b.

XLVI. P. 3216. Steuerung für Gaskraftmaschinen. J. Piegl & J. Schuster in Wien; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier, in Firma C. Kesseler in Berlin.

28. November 1887.

IV. L. 4431. Petroleumlampe oder Laterne ohne Glascylinder. Otto Liepert in St. Petersburg, Stallhofstr. 1; Vertreter: A. Kuhnt & R. Deissler in Berlin C., Alexanderstr. 38.

XX. B. 7837. Neuerung an Strassenbahnwagen mit Gasmotor. O. Blessing in Reudnitz bei Leipzig.

Patentertheilungen.

Klasse:

XXII. No. 42053. Verfahren zur Reinigung des Rohanthracens. Chemische Fabriks-Actien-Gesellschaft in Hamburg. Vom 15. April 1887 ab. C. 2258.

XLII. No. 42039. Neuerung an dem durch das Patent 35152 geschützten Wassermesser. F. W. Tuerk jr., J. C. Hunter, beide in Syracuse, und J. Hunter in Sterling, New-York. V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, i. F.: C. Kesseler in Berlin SW., Anhaltstr. 6. Vom 26. April 1887 ab. T. 1928.

XLVI. No. 42067. Gaskraftmaschine mit frei beweglichem Hülfskolben. R. Skene in London; Vertreter: L. Putzrath in Berlin SW, Dessauerstrasse 33. Vom 24. December 1886 ab. S. 3603.

XLVII. No. 42060. Flanschenrohrverbindung. Firma Garnier & Curé in Brüssel; Vertreter: L. Putzrath in Berlin SW., Dessauerstr. 33. Vom 15. Mai 1887 ab. G. 4255.

XLIX. No. 42104. Rohrabdichtungsmaschine. E. Kelling in Dresden, Zwickauerstr. 36. Vom 31. März 1887 ab. K. 5458.

LXXXV. 42082. Neuerung an Filtern mit einem Filterbrett aus körnigem Material. J. W. Hyatt in Newark, High Street No. 793, Essex, New-Jersey, V. St. A.; Vertreter: C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 10. Mai 1887 ab. H. 7031.

— No. 42105. Vorrichtung zum Abführen der Abwasser aus Gebäuden. Ch. Shepherd in New-York; Vertreter: F. C. Glaser, kgl. Commissionsrath in Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 19. April 1887 ab. S. 3744.

IV. No. 42129. Neuerung an Hand-Sturmlaternen. H. Wahrmut und C. Wintgen in Brieg. Vom 3. April 1887 ab. W. 4720.

— No. 49142. Neuerung an Laternen. C. Lüben in Gusow. Vom 6. Mai 1887 ab. L. 4273.

XX. No. 42165. Absperrhahn für Gasleitungen in Eisenbahnfahrzeugen. R. Plass in New-York, 43 Park Place; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 2. Juni 1887 ab. P. 3119.

XXVI. No. 42121. Horizontaler Regenerativ-Gas-Flachbrenner. F. Siemens in Dresden. Vom 10. Mai 1887 ab. S. 3780.

XLII. No. 42161. Neuerung an dem durch das Patent No. 35430 geschützten Verfahren zur continuirlichen directen Bestimmung des specifischen Gewichts des Druckes und der Bestandtheile von Gasen, sowie des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten mittels gewöhnlicher Hebelwaagen; (Zusatz zum Patent No. 35430.)

Digitized by Google

Klasse:

F. Lux in Ludwigshafen a. Rh. Vom 27. Mai 1887 ab. L. 4317.

XLVII. No. 42126. Neuerung an der durch das Patent No 36798 geschützten beweglichen Flanschenverbindung für Leitungsrohre. (II. Zusatz zum Patent No. 36798.) C. Hoppe in Berlin N., Gartenstrasse 9. Vom 28. Juli 1887 ab. H. 7241.

Patentversagungen.

XXIV. U. 426. Gasfeuerungen zur Erhitzung secundärer Verbrennungsluft. Vom 28. Februar 1887.

LXXXVIII. Sch. 4458. Neuerung für Wassersäulenmaschinen mit veränderlichem Kraftwasserbedarf. (Zusatz zur Patentanmeldung. Sch. 4208.) Vom 10. März 1887.

Patenterlöschungen.

Klasse:

IV. No. 12852. Naphtakerze in oder ausser Verbindung mit einem Stocke.

— No. 40733. Saugering zum Aufsaugen des übersteigenden Petroleums und Oeles an Lampen, Petroleumöfen u. dgl.

XXVI. No. 26293. Vergasungsapparat.

— No. 38562. Neuerungen an Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke.

— No. 40779. Gasbehälter ohne Bassin.

XLVI. No. 38474. Steuerungsschieber mit Regulir- und Zündeinrichtung für Gasmotoren.

XXIV. No. 25201. Neuerungen an Regeneratoren.

XXXVI. No. 17093. Füllofen und Heizapparat mit directer Gasfeuerung.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 4. Beleuchtungsgegenstände.

No. 39035 vom 24. Juni 1886. J. Lyle in Paisley, Schottland. Neuerung an Lampen, welche mit durch Pressluft oder in anderer Weise zerstäubtem Brennstoff gespeist werden. — Die Pressluftleitung ist ausser mit der Düse *a* durch die mit dem Druckausgleichventil *b* versehenen Rohre *c d* mit dem Brennstoffbehälter *e* verbunden. Die

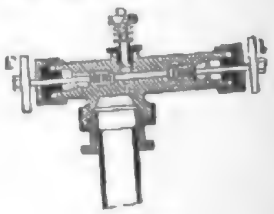


Fig. 358.

durch die Löcher *f* austretende, auf die Oberfläche des Brennstoffes drückende Pressluft führt diesen durch die Löcher *g* und Rohre *h i* unter Vermittelung der Ventile *k l* (Fig. 358) entweder der inneren Düse *m* des Brenners zu, oder einem denselben umgebenden Bassin *n*, welches eine constante, den Brenner eventuell zündende Hilfsflamme unterhält, während das Ventil *o* die Unterbrechung der Oelzufuhr, z. B. zwecks Erzeugung von Blinklichtern, bewerkstelligen lässt.

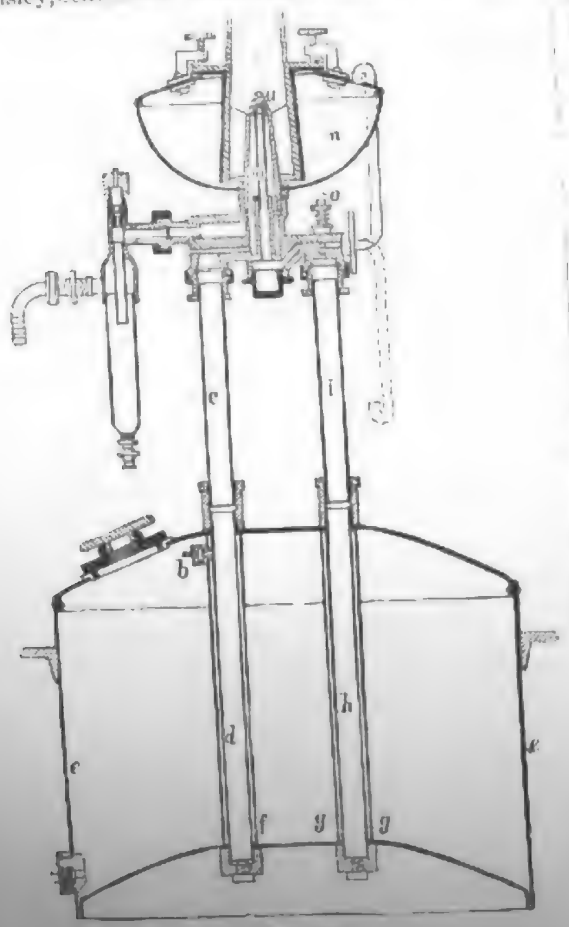


Fig. 357.

Klasse 12. Chemische Apparate.

No. 39181 vom 13. Juli 1886. E. Bohlig in Eisenach und O. Heyne in Leipzig. Apparat zur Abscheidung aller Luftarten und von kohlensaurer Magnesia aus Speisewassern, welche mit kaustischer Magnesia oder basisch kohlensaurer Magnesia gereinigt worden sind. — Die Dampfkessel, welche mit Wasser gespeist werden, das mit Magnesia gereinigt wurde, erhalten einen Mischung Klärapparat *A*, der mit einem Injector *J* mit reg

barer Spindel S, einem aufsteigenden Wasserzuführungsrohr R, einem mit dem Deckel verbundenen Leitmantel M, einem Schlammabführungsstutzen F,

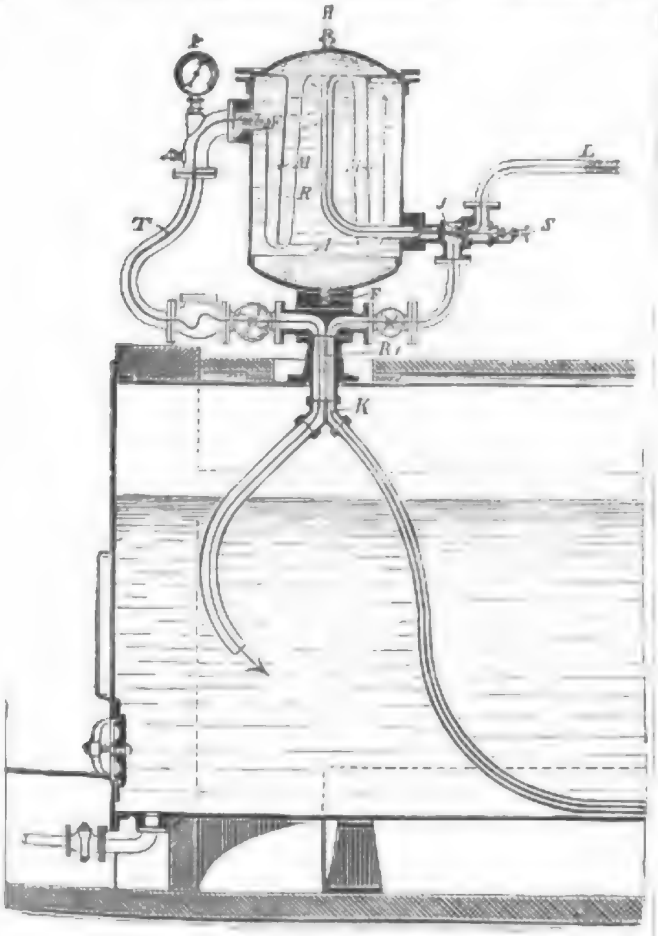


Fig. 359.

einem combinirten Speise- und Circulationsstutzen R' mit Kuppelstück K, einem Luftabführungshahn H und einem Wasserabflussrohr T versehen ist.

Das in der Reinigungsbatterie (Patent No. 16574) unter Anwendung von Magnesia gereinigte Wasser tritt durch die Speiseleitung L den Injector J und das aufsteigende Wasserzuführungsrohr R in den Apparat A ein, nachdem es mittels des regulirbaren Injectors einen Theil Kesselwasser angesaugt und sich mit demselben vermischt hat. Das Gemisch von Speise- und Circulationswasser, welches eine Temperatur von 110 bis 115° C. haben soll und welche durch das Pyrometer P controllirt wird, scheidet seine durch die Erwärmung ausgetriebenen Gase (Kohlensäure und sonstige Luftarten) an der höchsten Stelle des Apparates A ab, von wo dieselben durch den theilweise geöffneten Hahn H entweichen können.

Das Gemisch von Speise- und Circulationswasser wird durch den Leitmantel M nach unten geführt, scheidet an der tiefsten Stelle des Apparates A die schlammbildende kohlensaure Magnesia aus und steigt dann geklärt nach oben, um durch das Abflussrohr T nach dem Dampfkessel übergeführt zu werden. Die an der tiefsten Stelle des Apparates A zur Ablagerung kommende Magnesia wird durch den Schlammabführungsstutzen F und eine sich daran schliessende Rohrleitung der Reinigungsbatterie periodisch zugeführt, um hier in der bekannten Weise wieder als Reinigungsmittel zu wirken.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

No. 39164 vom 26. Mai 1886. Mohn in Breslau. Generator-Feuerung ohne Rost mit veränderlicher Schüttung. — Der Boden des

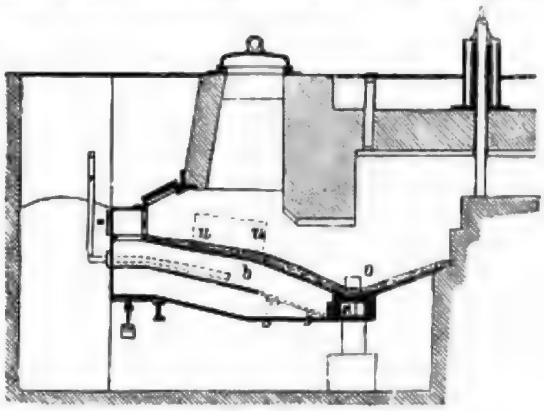


Fig. 360.

Generators wird gebildet durch Lufterhitzer b, zwischen welchen ein Dampferhitzer angebracht ist,

Fig. 361.

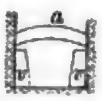


Fig. 362.

und dem Herdeisen e. Die veränderliche Schüttung wird durch auswechselbare Einsätze a oder c regulirt, während die Luftzuführung durch eine selbstthätige Klappe erfolgt. Die in den bei o abgestochenen Schlacken enthaltene Wärme wird zur Bildung von Dampf benutzt, welcher wiederum in den Generator eingeführt wird.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 38702 vom 13. April 1886. A. Guilleaume & Co. in Köln a. Rh. Neuerung an Gasmessern zur getrennten Registrirung des Tagesconsums vom Nachtconsum. — In einem gewöhnlichen Gasmesser wird die Bewegung der Schnecke B mittels des Schneckenrades C auf die Spindel D übertragen. Diese findet ihre eine Lagerung in dem Hebel E und kann mit diesem nach rechts und nach links von der Mittellinie aus bewegt werden. Die Spindel trägt an ihrem Ende das Zahnrad F,

Digitized by Google

welches je nach dem Stande des Hebels E mit dem Uhrwerk I oder dem Uhrwerk II in Eingriff kommt. Damit die Bewegung des Hebels E sicher das Ein-

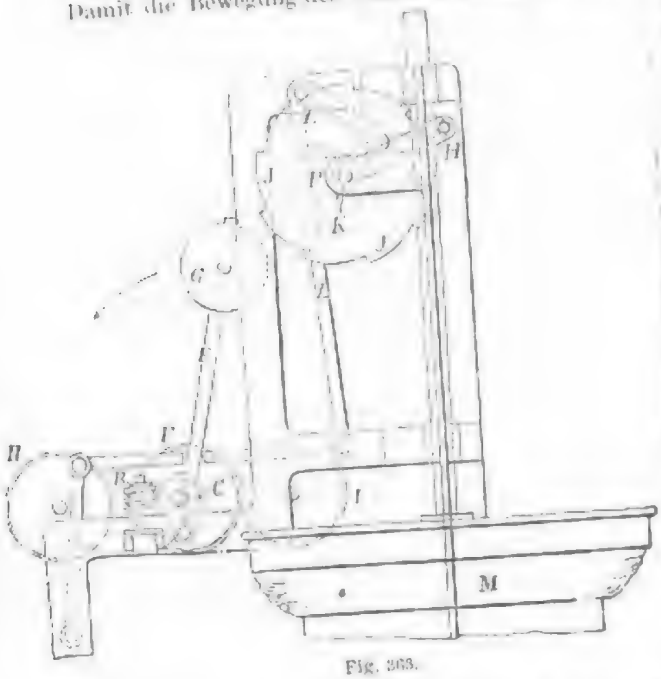


Fig. 363.

rücken eines der Uhrwerke bewirkt, ist der Hebel mit einem Gewicht G versehen, das ihn zwingt, wenn die Bewegung nach einer Seite hin eingeleitet,

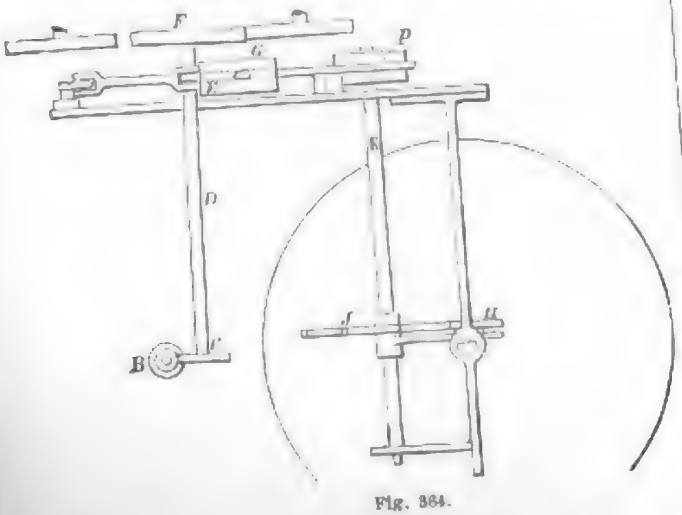


Fig. 364.

dieselbe auch ganz zu vollenden. Der Stand des Gewichtes G ist von aussen sichtbar, so dass auch beim Stillstand des Messers kein Zweifel darüber bestehen kann, welches der beiden Uhrwerke eingerückt ist.

Die Bewegung des Hebels E geschieht durch momentane Druckerhöhung von der Gasfabrik über eine bestimmte Druckgrenze hinaus. Dieser Druck hebt die Membran M in die Höhe, diese dreht durch das Schaltwerk H das Schaltrad J um $^1/_8$ seines Umfanges und damit auch den Vierschlag K, der auf den Hebel E nach der einen Richtung hinwirkt, wodurch das auf der Spindel D befindliche Zahnrad F mit dem betreffenden Uhrwerk, z B. I, in Eingriff kommt. Bei Aufhören der momentanen Druckerhöhung sinkt die Membran frei herab, ohne das Schaltrad zu bewegen, und lässt so das betreffende Uhrwerk mit dem Messer in Verbindung.

Findet nun wieder eine Druckerhöhung statt, so wird das Schaltrad J und Vierschlag K wieder um $^1/_8$ seines Umfanges gedreht, der Hebel E geht aber nun nach der anderen Richtung, bewegt damit auch die Spindel D, und somit wird das Zahnrad F mit dem anderen Uhrwerk II in Eingriff gebracht. Es kann also mit der vorliegenden Einrichtung vom Gaswerk aus die Messbewegung des Gasmessers alternativ auf das eine oder auf das andere Uhrwerk übertragen und so Tagesconsum vom Consum während der Beleuchtungszeit gesondert werden.

Der Winkel L ist bestimmt, stets eine correcte Drehung des Vierschlags K mit $^1/_8$ Drehung zu sichern und kleine Druckschwankungen unschädlich zu machen. Steht z. B. der Vierschlag wie in Fig. 363, so ist der Vierschlag durch die beiden Arme in dieser Stellung fixirt; tritt nun nach der Druckverminderung, also bei herabgesenktem Balg und Sperrkegel, eine kleine Druckerhöhung ein, so fasst zwar der Sperrkegel das Sperrrad, bewegt es aber nur wenig und beginnt die Vierschlagwelle K zu drehen. So lange aber diese Drehung nicht eine ro grosse ist, dass sich das Hebegewicht G über den todten Punkt fortbewegt, so lange tritt bei aufhörendem Druck eine Rückbewegung der Vierschlagwelle K ein, da das Gewicht G und der Arm L gegen den schräg stehenden Flügel P wirken und denselben in die Stellung Fig. 363 zurückdrehen.

No. 39277 vom 9. Juni 1886. C. Claus in London. Neuerung in dem Verfahren der Reinigung von Leuchtgas mittels Ammoniakgas und in der Gewinnung von Nebenproducten. — Nach diesem Verfahren, welches Neuerungen an dem Patente No. 23763 zum Gegenstande hat, wird das Ammoniakgas direct von dem Destillationsapparat in den zweiten Scrubber oder Waschapparat geleitet und zwar am oberen Ende desselben. Ferner wird das rohe Leuchtgas, bevor es in die Scrubber oder Waschapparate eintritt, um daselbst mit Ammoniak gereinigt zu werden, so viel als möglich von Theer befreit. Das letztere kann, wie bekannt, durch Livesey's und andere Wascher erzielt werden.

Anstatt den Zutritt von Ammoniakgas zu dem unreinen Leuchtgas wie früher zu reguliren und

einen Ueberschuss von Ammoniak in den Scrubbern oder Waschapparaten zu vermeiden, wird es jetzt sogar für sehr vortheilhaft gehalten, einen bedeutenden Ueberschuss von freiem Ammoniak in der im zweiten, dritten und vierten Scrubber aufgespeicherten Ammoniakflüssigkeit zu erzielen. Die Regulirung der Zumischung der richtigen Menge von Ammoniakgas zum Leuchtgas wird dadurch ausgeführt, dass die Zuleitung von Waschwasser zu dem letzten Waschscrubber je nach der zu reinigenden Gasmenge regulirt wird, welches Waschwasser dann, als Ammoniakflüssigkeit durch die Apparate circulirend, zuletzt automatisch die richtige Menge Ammoniakgas dem Leuchtgase zuführt. Anstatt das kohlensaure Ammoniak, welches mit dem Ammoniakgas aus dem Destillationsapparat kommt, in einer besonderen trockenen Verdichtungskammer in trockener Form sich absetzen zu lassen, wie es früher vorgeschlagen wurde, wird dasselbe zum grössten Theile durch Temperaturregulirung in demjenigen Theile des Destillationsapparates aufgefangen, in dem sich die das Ammoniakgas begleitenden Wasserdämpfe verdichten, so dass das kohlensaure Ammoniak auf diese Weise gelöst erhalten wird. Wegen des speciellen Arbeitsganges muss auf die sehr ausführliche Patentschrift verwiesen werden.

No. 39057 vom 11. September 1886. C. Lilienfein in Stuttgart. Vorrichtung an Oelgaslampen-Brennern zur Anwendung des Gas-Schnittbrenners. — Die Vorrichtung besteht

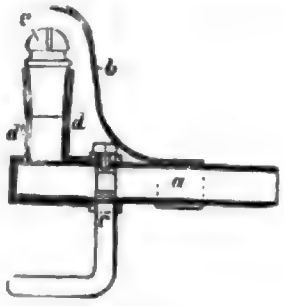


Fig. 365.

in einem auf das Dochtrohr *a* gesteckten Rechen *b* von stark wärmeleitendem Metall. Das Dochtrohr *a* ist in der vorderen Hälfte mit einem cylindrischen Hahn *c* versehen, vor welchem sich der Gasraum befindet. Auf diesen Theil, welcher in der Mitte mit einer feinen Oeffnung für den Gasstrom versehen ist, wird ein senkrechtes, mit Zugloch d^1 versehenes Rohr *d* aufgesetzt. Durch dieses tritt die Verbrennungsluft ein. Die aus dem Brenner *e* brennende Flamme bestreicht die Spitzen des Rechens *b*, welcher über dem Brenner steht, und überträgt so die Wärme auf das Dochtrohr *a*.

Statistische und finanzielle Mittheilungen.

Dresden. (Waggonbeleuchtung.) Die Verwaltung der sächsischen Staatsbahnen gedenkt mit der Durchführung der Gasbeleuchtung in den Personenzügen energisch vorzuschreiten, indem sie zur Einführung der Gasbeleuchtung auf den in Chemnitz und Zwickau einmündenden Linien M. 184000 und zur Errichtung einer Fettgasfabrik in Chemnitz M. 38000 verlangt. Von einer Einführung der mit so grosser Reclame angepriesenen elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen scheint keine Rede zu sein.

Frankfurt a. M. (Elektrische Centralstation.) Die städtischen Behörden haben die Frage der Einführung elektrischer Beleuchtung und der Errichtung einer Centralstation abermals in Berathung gezogen. Die seit längerer Zeit bestehende gemischte Commission hat, nach den uns zugekommenen Berichten, zunächst die Bedürfnissfrage für die Anlage erwogen. Sie fand, dass die Einführung der elektrischen Beleuchtung in hiesiger Stadt vielleicht weniger dringlich sei, als in anderen Städten, weil die Beschaffenheit des Gases, namentlich der Frankfurter Gasgesellschaft in erheblichem Maasse die mit der Gasbeleuchtung verbundenen Mängel vermindere. Doch glaubte sie, dass bei den erheblichen Vorzügen der elektrischen Beleuchtung im Allgemeinen vor jeder anderen Art der Beleuchtung und bei dem Fortschreiten der Anwendung der Elektricität zu Beleuchtungszwecken Frankfurt auf die Dauer nicht zurückbleiben könne. Auch mehren sich die Fälle, in welchem es Private in ihrem Interesse halten, bei dem Mangel einer öffentlichen Anstalt sich selbst für ihre Lokalitäten elektrische Beleuchtung herzustellen. In letzterer Zeit sind auch an den Magistrat vielfach von grösseren Instituten und auch aus Privatkreisen Anträge auf Zulassung der Ueberführung von Drähten über die Strasse behufs eigener Beschaffung elektrischer Beleuchtung gelangt. Würde solchen in umfangreicher Weise stattgegeben und würden bei dem Mangel einer Centralstation Private in grösserer Zahl sich selbst in ihren Lokalitäten elektrische Beleuchtung herstellen, so würde demnächst die Errichtung einer Centralstelle nur erschwert, während doch ein grosser Theil der Interessenten wegen des Mangels an geeigneten Lokalitäten nicht im Stande ist, für ihren eigenen Bedarf elektrische Beleuchtung sich zu verschaffen. Die Commission hält es für wünschenswerth, dass in nicht zu langer Zeit hier eine Centralstelle für

Digitized by Google

Elektricität errichtet werde, obwohl sie gegenwärtig keine Dringlichkeit anerkennt. Sie erwog, ob es sich gegenwärtig empfehle, eine solche Anstalt auf städtische Kosten herzustellen und zu betreiben. Sie war zwar der Meinung, dass an sich die Herstellung und der Betrieb einer Anstalt zur Versorgung der Stadt mit öffentlicher und privater Beleuchtung sich für die Stadt wohl eigne, hielt es aber gegenwärtig für bedenklich, schon jetzt dazu überzugehen, weil die Entwicklung der Herstellung von elektrischem Licht noch im Fluss befindlich ist, und vielfach neue Erfindungen ältere Einrichtungen werthlos machen können; andererseits scheint auch noch nicht festzustehen, dass für die Dauer die elektrische Beleuchtung am zweckmässigsten durch Centralstellen beschafft und einen mehr oder weniger monopolistischen Charakter annehmen werde. Darum werde für das Richtigste gehalten, vorerst den privaten Unternehmungsgeist heranzuziehen, der Stadt aber unter angemessenen Bedingungen das Recht zu reserviren, in bestimmten Zeitperioden Eigenthum und Betrieb der Anstalt zu übernehmen. Dem Magistrat liegen bereits verschiedene derartig formulirte Anerbieten vor, und zwar von Gesellschaften mit verschiedenen Fabrikationsmethoden und Systemen. Man hielt es jedoch nicht für richtig, unter der Hand mit einer dieser Gesellschaften abzuschliessen, ohne vorher durch ein öffentliches Ausschreiben etwaigen anderen Concurrenten Gelegenheit gegeben zu haben, ihre Anerbietungen zu machen. Die Commission beschloss, an den Magistrat und die Stadtverordnetenversammlung den Antrag zu richten, ein Ausschreiben zu erlassen und nach Maassgabe der einlaufenden Anerbietungen sich weitere Beschlussfassung vorzubehalten. Dieser Antrag wurde genehmigt.

Das Ausschreiben lautet: »Die Stadt Frankfurt beabsichtigt, die Herstellung einer Centralstelle für elektrische Beleuchtung an geeignete Unternehmer zu vergeben und fordert zu diesem Behufe Offerten ein. Letztere müssen enthalten: 1. die Angabe der Strassen und Plätze, in welchen elektrische Beleuchtung für öffentliche oder private Zwecke mittels der zu errichtenden Centralstation geliefert werden soll; 2. die beanspruchte Dauer der Concession; 3. die Bedingungen, unter welchen innerhalb der Concessionsdauer der Stadt Frankfurt a. M. die Uebernahme des Unternehmens stattfinden soll; 4. den der Stadt zu gewährenden Antheil am Brutto- oder Reingewinn; 5. die Voraussetzungen, unter welchen die Gesellschaft verpflichtet ist, elektrische Beleuchtung an Behörden und Private abzugeben; 6. den Tarif der elektrischen Beleuchtung, welchen die Gesellschaft nicht überschreiten darf, mit Abgabe der für öffentliche Behörden und grössere Abnehmer zu gewährenden Rabatte; 7. die von der Gesellschaft bei der Benutzung von öffentlichen Strassen und Plätzen für ihre Anlage zu übernehmenden Verpflichtungen und Garantien; 8. die Höhe der von der Gesellschaft zu erlegenden Caution für Erfüllung der vertragsmässigen Bedingungen; 9 die nach Ablauf der Concession eintretenden Rechtsverhältnisse. Anerbietungen, welchen der Nachweis des Vorhandenseins der erforderlichen Mittel beizufügen ist, sind bis zum 1. Januar k. J. beim Magistrat einzureichen.«

Görlitz. (Elektrische Beleuchtung.) Von einer grösseren Anzahl von Lichtconsumenten ist die Anregung zur Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung gegeben worden. Siemens & Halske in Berlin haben ein Project vorgelegt, das bei einer Kabellänge von 1½ Meilen und der Verwendung von 4500 Glühlampen eine Dampfkraft von 500 H. P. und einen Kostenaufwand von einer halben Million für erforderlich erklärt.

Göttingen. (Wassermangel.) Nach uns zugehenden Nachrichten sind in letzter Zeit die Zuflüsse der städtischen Wasserleitung so erheblich herabgegangen, dass die städtische Verwaltung sich wiederholt mit der Berathung der Wasserfrage beschäftigt hat. Wahrscheinlich wird man nicht umhin können, zur besseren Speisung des Wasserreservoirs noch neue Quellen heranzuziehen.

Halle a. S. (Elektrische Beleuchtung.) Dem Curatorium der Gas- und Wasserwerke haben in der Sitzung vom 15. Nov. die über Erwarten reichlich eingegangenen Anmeldungen zur elektrischen Beleuchtung vorgelegen. Ausser den kgl. Universitätsinstituten und anderen grösseren Etablissements, welche sich zur Zeit noch nicht schlüssig machen können, auf deren Betheiligung indessen zu rechnen sein wird, sind bis jetzt im Ganzen 280 Anmeldungen eingegangen, und täglich gehen noch ausstehende ein.

Von den Anmeldenden werden 3300 Glüh- und 380 Bogenlampen beansprucht. Die Beleuchtung erstreckt sich hauptsächlich auf die Geschäftsräume und Läden in den Hauptstrassen der inneren Stadt. Auf Grund dieses Resultates soll nunmehr zur Ausarbeitung von Projecten über die anzulegende städtische Centralstation für elektrische Beleuchtung geschritten werden.

Lübeck. (Elektrische Centralstation.) Die Centralstation für elektrische Beleuchtung in Lübeck, deren Errichtung auf Gemeindekosten im vorigen Jahre von Senat und Bürgerschaft der freien Hansestadt beschlossen wurde, ist Mitte November dem Betriebe übergeben worden. Nach Mittheilungen der Deutschen Bauztg. bezweckt dieselbe hauptsächlich, der Einwohnerschaft elektrischen Strom für die Innenbeleuchtung ihrer Woh

und Geschäftsräume zu liefern, und da sich der Wunsch hiernach namentlich im Mittelpunkte der Stadt, in der sich vorzugsweise die mit Verkaufsläden besetzten Strassen befinden, geltend machte, so ist zur Errichtung der Station der Hinterhof eines in dieser Gegend belegenen Grundstückes gewählt. Das für die Aufnahme derselben neu errichtete Gebäude hat eine Länge von 34,5 m bei einer Breite von 13,6 m, und ist von einem sich frei tragenden, mit reichlicher Oberlichtbeleuchtung und Lüftung versehenen Dache überdeckt. Das Kesselhaus ist von dem Maschinenraume durch eine massive Wand getrennt und enthält drei Wasserrohrkessel (Patent Heine) mit je 70 qm Heizfläche. Im Maschinenraume befinden sich zwei 150 pferdige Dampfmaschinen und eine Hülfsmaschine mit 50 H. P. Von diesen werden mittels einer Transmission die sechs Dynamos bewegt, welche bei 600 Umdrehungen in der Minute je 350 Ampère Strom bei 120 Volt. Spannung erzeugen können und deshalb zusammen für 4200 Glühlichter von 16 Normalkerzen Lichtstärke ausreichen. Die ganze Anlage ist von der Firma S. Schuckert in Nürnberg entworfen und unter Leitung ihres Ingenieurs, Herrn Köhn, ausgeführt. Die Dampfmaschine und Kessel sind von der Nürnberger Maschinenbau-Actiengesellschaft und die Transmissionen von der Maschinenfabrik der Herren Th. und Ad. Frederking in Lindenau bei Leipzig geliefert, während sowohl die Dynamos und die übrigen Apparate zur Erzeugung und Regulirung des elektrischen Stromes, wie die Kabelleitung in den Strassen und die sämmtlichen Hausanschlüsse nebst Beleuchtungseinrichtungen direct von der Firma S. Schuckert hergestellt sind. Die Kabel lieferte die Fabrik von Felten & Guilleaume, Karlswerke, Mülheim am Rhein.

Der elektrische Strom wird in Zukunft den Abnehmern für die ganze Dauer des Tages und der Nacht geliefert und mittels Elektricitätsmesser nach Ampère-Stunden berechnet.

Fast alle grösseren, der Station nahe gelegenen Geschäfte, Institute und Etablissements, sowie die öffentlichen Verwaltungsbüreaus und die Geschäftsräume der Behörden sind der Station angeschlossen und werden elektrisch beleuchtet.

Die Gesammtkosten der Anlage belaufen sich, mit Einschluss der geplanten Beleuchtung der Waarenschuppen am Hafen, auf rund M. 360000.

München. (Ausstellung von Gas-Koch- und -Heizapparaten.) Dem Beispiele anderer grosser Städte folgend, hat auch München eine permanente Ausstellung von Koch- und Heizapparaten mit Leuchtgas auf der alten Gasanstalt in der Thalkirchnerstrasse eingerichtet und eröffnet. Ein früheres Magazin wurde zu diesem Zwecke umgebaut und entsprechend eingerichtet. Bei der Auswahl der Apparate hielt man an dem Princip fest, nur charakteristische zu nehmen, und nicht durch Aufstellung von zu vielen Sorten die Auswahl und den Ueberblick für den Besucher zu erschweren. Die Ausstellung ist in Gruppen getheilt, welche durch sichtbare Schilde gekennzeichnet sind: 1. Gaskocher und Herdplatten, 2. Brat- und Backapparate, 3. Gasherde, 4. Gas- Heiz- und Badeöfen, 5. Plätteisen und industrielle Apparate. Bezüglich der Veranschaulichung des Gasverbrauches ist die Einrichtung getroffen, dass jeder Apparat durch eine Uhr gespeist werden kann, welche den Consum gleich in Pfennigen angibt, so dass sich jeder Käufer sofort von dem Consum überzeugen kann. Auch sind Angaben hierüber an jedem Apparat selbst angebracht. Alle Gegenstände werden zunächst leihweise auf einen Monat abgegeben und können dann entweder käuflich oder auch nur miethweise erworben werden, und ist für letzteren Fall ein jährlicher Miethpreis in Procenten vom Verkaufspreis festgesetzt.

Die Ausstellung wurde am 5. October eröffnet, in Gegenwart des Aufsichtsrathes der Gasbeleuchtungsgesellschaft, welcher durch ein ganz auf Gas gekochtes Frühstück von den Vortheilen der Gasfeuerung zum Kochen überzeugt wurde. Gedruckte Einladungen ergingen seitdem an Vertreter der Presse, Aerzte, Vereine von Architekten und Ingenieuren, und wird sowohl auf diese Weise, als durch kleine Veröffentlichungen in der Presse das Publikum auf die Ausstellung aufmerksam gemacht. Der Besuch war, wenn auch noch nicht lebhaft, so doch zufriedenstellend, und es zeigt sich allenthalben ein nicht unbedeutendes Interesse. Rechaud's Bügelapparate und kleine Gasöfen fanden bisher den meisten Absatz, doch ist auch Aussicht vorhanden, dass grössere Apparate und namentlich Gasherde mit der Zeit in München Eingang finden werden. Der Preis für Heizgas erhielt, wie dies für Motoren bereits vorher schon üblich war, 25% Rabatt. Zur Messung werden eigene Gasmesser eingeschaltet, welche ebenfalls in Miethe abgegeben werden. Wenn auch der Gaspreis anderen Städten gegenüber noch hoch erscheint, um mit Erfolg eine Concurrenz des Gases mit anderen Heizmaterialien zuzulassen, so sind doch andererseits die Vortheile der Gasfeuerung so offenbare, dass auch in München mit der Zeit sicher ein Erfolg zu erwarten steht, und es ist wohl allmählich der Zeitpunkt gekommen, wo jede grössere Stadt zu der Ueberzeugung gelangen wird, dass sie Vortheile zu erwarten hat, wenn sie dem Beispiele jener Städte folgt, welche schon seit Jahren mit der grössten Energie die Frage der Gasheizung für häusliche und industrielle Zwecke verfolgt haben.

Digitized by Google

Neumünster. (Gasanstalt.) Am 3. November d. J. wurde den städtischen Collegien die Abrechnung der Gasanstalt pro 1886/87 vorgelegt. Nach derselben betrug die Einnahme M. 78854, die Ausgabe M. 55836, in welcher die Kapitalabträge und Verzinsung der Schulden des Gaswerkes mit M. 5204 resp. M. 7521 schon verrechnet sind, so dass zu Gunsten der Stadtkasse sich ein Ueberschuss von M. 23018 ergibt. Die Bilanz stellt sich auf M. 340112. Die Productionskosten stellen sich im Durchschnitte dieses Zeitraumes für 1 cbm erzeugten Gases auf 9,1 Pf., für 1 cbm verkauften Gases auf 10,5 Pf. Der Gasverlust betrug 9,69 %.

Post. (Theaterbeleuchtung.) Die hiesige Firma Ganz & Co. hat in letzter Zeit die Installation zur elektrischen Beleuchtung verschiedener Theater ausgeführt. Am 15. September wurde das neue Stadttheater in Riga eröffnet; am 13. October functionirte zum ersten Male die elektrische Beleuchtung des Theaters in Odessa. Die Theaterbeleuchtung wird von der städtischen Centralstation aus mit Strom versehen, die etwa 1½ km vom Theater entfernt ist.

Rendsburg. (Wasserfrage.) Infolge des Baues des Nordostseekanales erleiden die hiesigen Wasserverhältnisse eine erhebliche Aenderung, wodurch die Stadtverwaltung sich genöthigt gesehen hat, öffentliche und private Entschädigungsansprüche zu erheben. In dem am 22. November d. J. stattgehabten Haupttermine mit der kaiserlichen Kanalbaucommission zeigte letztere sich geneigt, bezüglich der Ueberbrückungen und der Hafenanlagen den Wünschen der Stadt entgegenzukommen, dagegen weniger in dem wichtigsten Punkte der Be- und Entwässerung der Stadt. Das von der Kanalverwaltung aufgestellte Wehrauproject (Aufstauung des Flusses und Ableitung durch die Stadt) ist von der Stadt in einer längeren Begründung als unannehmbar bezeichnet worden, weil weder die Qualität noch die Quantität des Wehrauwassers dem Bedürfnisse entsprechen würde. Hinsichtlich des ersteren wurde ein chemisches Gutachten des Herrn Schorrer aus Lübeck vorgelegt, welches nachweist, dass das Wasser sich weder als Trinkwasser eignet, noch für verschiedene gewerbliche Anlagen, als Färbereien und Gerbereien, Verwendung finden kann, denn es ist sehr moorig und stark eisenhaltig. Die Stadt besteht daher auf der Anlage einer Wasserleitung aus dem Wittensee. Die Commission will indes das Anrecht der Stadt auf die Eider als einen öffentlichen Fluss absolut nicht anerkennen und glaubt nicht nöthig zu haben, dieselbe mit einem besseren als das jetzt vorhandene, durch mehrfache Untersuchungen als schlecht bezeichnete Wasser, versorgen zu müssen. Sie ist jedoch bereit, die Summe, welche das genannte Wehrauproject kosten würde, der Stadt baar auszahlen zu lassen, oder aber aus Billigkeitsgründen einen Beitrag zu einer Wasserleitung zu leisten, dafür soll dann aber die Stadt sämmtliche Privatentschädigungen übernehmen. Da dieselbe hierbei zweifellos ein sehr schlechtes Geschäft machen würde, will sie auf dieses Anerbieten nicht eingehen, und wird daher diese Sache zunächst der kgl. Regierung zur Entscheidung vorgelegt werden. Von dem Ausfall dieser Entscheidung, welche nach früheren Aussprachen des Regierungspräsidenten für die Stadt voraussichtlich günstig sein wird, werden auch die mannigfaltigsten Entschädigungsansprüche von Privaten abhängen, welche allesammt mehr oder weniger mit der Bewässerungsfrage zusammenfallen. Was die Entwässerung anbetrifft, so will die Commission nur geklärtes Abflusswasser in den Kanal eingelassen wissen, um der stetigen Baggerung enthoben zu sein, im Uebrigen die Einrichtung der Anlage der Stadt anheimstellen.

Teplitz. (Wasserleitung.) Die neuerbaute Wasserleitung, welche die Stadt mit ausgezeichnetem Gebirgswasser versieht, wurde am 15. October d. J. eröffnet.

Wernigerode. (Wasserleitung.) Die Vorarbeiten für die Wassergewinnung im Revier von Salzberg haben zu dem Schlusse geführt, dass aus dem genannten Revier nur eine Wasserlieferung von 72 cbm in 24 Stunden zu erwarten ist, während der Verbrauch in Wenigerode mindestens das zehnfache betragen würde. Auch die Begehung und Untersuchung von neun anderen Revieren hat zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt. Das Wasser dieser Reviere wird theilweise schon benutzt, theilweise ist es unbrauchbar und hart; zudem ist es mangels der Grundwasser sammelnden Bodenschichten an Menge so gering, dass damit der Verbrauch der Stadt auch nicht entfernt gedeckt werden kann. Auch das unterhalb der Stadt in den Schichten des Kalkgebirges vorhandene Wasser ist ausserordentlich hart und zu einer allgemeinen Versorgung nicht geeignet.

Marktbericht.

Schwefelsaures Ammoniak wird Anfang December in Hamburg mit M. 11,90 bis M. 12 pro 50 kg unter üblichen Bedingungen bewerthet. Der Markt ist fest.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

No. 36. 1887.

Inhalt.

Das Radialphotometer von Dibdin. Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg. S. 1145.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden. (Schluss.) S. 1148.

F. Einige Folgerungen für die Praxis der öffentlichen Gesundheitspflege als Schlussbemerkungen.

Theilnehmerverzeichniss des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. S. 1160.

Literatur. S. 1175.

Neue Bücher und Broschüren.

Neue Patente. S. 1176.

Patentanmeldungen.

Patenttheilungen.

Patentversagung.

Patenterlöschungen.

Auszüge aus den Patentschriften. S. 1176.

Das Radialphotometer von Dibdin.

Von Dr. H. Krüss in Hamburg.

Seit längerer Zeit ist man sich darüber klar, dass eine Photometrirung der Lichtquellen nur in horizontaler Richtung nicht in allen Fällen ausreichend ist. Es lassen sich wohl zwei Lichtquellen desselben Charakters, welche also Flammen bzw. leuchtende Körper ähnlicher Form besitzen, mit einander in Bezug auf ihre Helligkeit vergleichen durch Vornahme von je einer Messung und zwar in Bezug auf die in horizontaler Richtung ausgesandten Strahlen. Ebenso lassen sich sogar durch eine derartige Messung die Veränderungen in der Helligkeit eines Fledermausbrenners im Vergleich zur Helligkeit einer Kerze controliren.

Die von einer Lichtquelle ausgesandte Gesammtlichtmenge wird aber nur in einem einzigen, in Wirklichkeit kaum je vorkommenden, Falle durch eine photometrische Messung in nur einer einzigen Richtung vollständig ermittelt werden können, in dem Falle nämlich, dass die Lichtausstrahlung in allen Richtungen vollkommen dieselbe ist.

Die Nothwendigkeit, Helligkeitsmessungen auch in anderen Richtungen zu machen, als in der horizontalen, stellte sich zuerst heraus, als der französische Leuchtthurmtechniker Allard[1]) die Wirkung der Linsenapparate der Leuchtthürme berechnen wollte. Diese empfangen von den Leuchtthurmlampen Strahlen, die in Richtungen über wie unter der Horizontalen ausgesandt werden. Welcher Apparate sich Allard zu seinen Versuchen bediente, ist mir nicht bekannt.

Noch mehr wurde diese Nothwendigkeit fühlbar bei der Photometrie der elektrischen Bogenlampen. Da es weder thunlich ist, diese zu neigen, noch das Photometer mit der Vergleichslichtquelle in verschiedene Richtungen zu bringen, so benützt man meistens einen drehbaren Spiegel, welcher die von der elektrischen Lampe kommenden Strahlen in horizontaler Richtung auf den Photometerschirm reflektirt. Der Lichtverlust, welcher bei dieser Reflexion stattfindet, muss natürlich ermittelt und berücksichtigt werden.

Aber auch in der Gastechnik kann man schlechterdings nicht ohne photometrische Messungen in verschiedenen Richtungen auskommen. Schon die gewöhnlichen Argandbrenner haben eine sehr verschiedene Lichtausstrahlung in verschiedenen Richtungen einer Verticalebene. Die Wirkung von dämpfenden Glasplatten, von verstärkenden Schirmen und

[1]) Mémoire sur l'intensité et la portée des Phares. Paris 1876.

Reflektoren, lässt sich auf andere Weise nicht bestimmen. Nachdem aber einige neuere Intensivbrenner — wie diejenigen vom Typus der Wenham-Lampe sowie der invertirte Siemens-Brenner, — welche über die Horizontale nach aufwärts überhaupt kein Licht, in horizontaler Richtung sehr wenig, nach unten aber hervorragend viel Licht aussenden, in ausgedehntesten Gebrauch gekommen sind, ist die Photometrirung in verschiedenen Richtungen auch für die Gastechnik unabweisbar. Es mag deshalb gerade jetzt von Interesse sein, ein von W. J. Dibdin[1]), des Technikers des Gas- and Water-Meter Testing Departements in London, zu diesem Zwecke construirtes Photometer an diesem Orte näher zu beschreiben, zumal dasselbe in den deutschen Fachkreisen wenig bekannt zu sein scheint.

Bei der Beschreibung seines, Radialphotometer genannten Instrumentes erwähnt Dibdin zuerst, dass man auch das gewöhnliche Bunsen'sche Photometer zur Messung von unter einem Winkel gegen die Horizontale — also von oben oder von unten — auf den Photometerschirm fallenden Strahlen, benützen könne, wenn man berücksichtige, dass die Stärke der Beleuchtung des Photometerschirmes nicht nur in der bekannten Weise von der Entfernung der Lichtquelle sondern auch von dem Cosinus des Einfallswinkels abhänge. So richtig dieses scheint, so hebt Dibdin doch selbst hervor, dass bei geneigtem Auftreffen der Strahlen auf den Photometerschirm ein beträchtlicher Lichtverlust durch Absorption und Reflexion an dem Papiere entstehe, welcher wächst mit dem Einfallswinkel der Strahlen. Dibdin stellte durch Versuche fest, dass bei dem von ihm dazu benützten Photometer dieser Lichtverlust betrug bei einem Winkel der

Strahlen mit den Horizontalen von	22½°	4,4%
» » » »	45°	12%
» » » »	67½°	68%

Die so gefundenen Zahlen lassen sich nun leider nicht ein für alle Male als Correction benutzen, da wahrscheinlich der Lichtverlust bei verschiedenen Papiersorten mit verschiedener Oberflächenbeschaffenheit ein verschiedener sein wird.

Wenn man also die vorstehend angedeutete Einschaltung eines Spiegels nicht benutzen will, so sieht man sich genöthigt, den Photometerschirm so zu neigen, dass er auf beiden Seiten von den Strahlen unter dem gleichen Winkel getroffen wird. Dann ist beiderseits sowohl der Einfluss des Neigungswinkels der Strahlen und die Absorption und Reflexion vollkommen gleich und die Vergleichung der Helligkeit kann in bekannter Weise mit alleiniger Benutzung des Gesetzes von der Abnahme derselben mit dem Quadrate der Entfernung stattfinden.

Von Hartley[2]) wurde zunächst der Vorschlag gemacht, den Photometerschirm um seinen Mittelpunkt so zu drehen, dass er in der Halbirungslinie des Winkels stehe, welchen die zu untersuchenden Strahlen einer Lampe mit den horizontalen Strahlen der Vergleichslichtquelle bilden. Dibdin hat diesen Gedanken in seinem Radialphotometer verwerthet, und Elster[3]) ist vor Kurzem auf den Hartley'schen Vorschlag der Neigung des Schirmes des gewöhnlichen Bunsen'schen Photometers zurückgekommen.

Das Radialphotometer von Dibdin (Fig. 366) besteht nun aus zwei senkrechten Trägern, von denen der eine fest mit dem Grundbrette verbunden ist, während der zweite mittels Rollen auf dem Grundbrett seitlich verschoben werden kann. Diese beiden Träger sind durch eine Stange mit einander verbunden, deren beide Enden sich um horizontale Achsen drehen und mit diesen in den senkrechten Schlitzen der beiden Träger sich verschieben lassen. Die Enden dieser Stange können ferner in jeder Höhenlage festgestellt werden. An jedem dieser Enden befindet sich ein Theilkreis, welcher mit auf und nieder beweglich ist. Der Kreis an dem festen Träger ist in Grade getheilt, der zweite Kreis an dem beweglichen

[1]) Some new phases in photometrical pratice. Journ. of the Soc. of Chem. Industry. May 29, 1884.
[2]) Lumière électr. 1883 X p. 58.
[3]) D. Journ. 1887 No. 30 S. 979 und No. 84 S. 1094.

Träger in halbe Grade, welche aber wie ganze numerirt sind, so dass also ein und dieselbe Zahl von Graden auf dem zweiten Kreise genau dem halben Winkel entspricht wie auf dem ersten. An dem ersten Kreise liest man die Neigung der Verbindungsstange oder diejenige der von der zu prüfenden Flamme auf den Photometerschirm fallenden Strahlen gegen die Horizontale ab. Auf dem zweiten Kreise ist der Photometerschirm drehbar angebracht und dieser wird bei der Messung mit dem daran befindlichen Zeiger auf dieselbe Zahl gestellt, welche man an dem ersten Kreise abliest. Dann ist der Photometerschirm also um die Hälfte des Neigungswinkels der Verbindungsstange gegen die Horizontale geneigt und wird von Strahlen, die einerseits von der vor dem Kreise an dem festen Träger stehenden, zu untersuchenden Lampe, andererseits von der auf einem horizontalen, an dem beweglichen Träger befestigten Arm verschiebbaren Vergleichsflamme auf ihn fallen, unter dem gleichen Winkel getroffen. Es ist klar, dass, da die Länge der Verbindungsstange sich nicht ändert, auch die Entfernung der zu untersuchenden Flamme von dem Photometerschirm stets dieselbe bleibt. In Folge dessen kommt als Maass für die Helligkeit der unter verschiedenen Winkeln aus der zu untersuchenden Lampe austretenden Strahlen allein die Entfernung der Vergleichsflamme vom Photometerschirm in Betracht; es kann also auf die Scala, an welcher sich die letztere Flamme verschiebt, direct eine Theilung in Kerzen (oder in Vielfachen der Vergleichsflamme) aufgetragen sein.

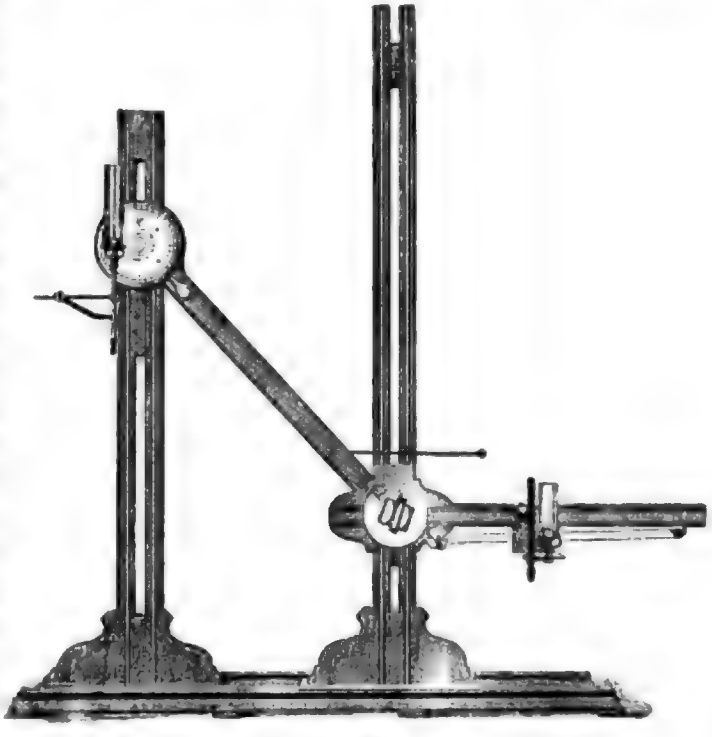


Fig. 366.

Dieses Radialphotometer benutzte Dibdin, um von verschiedenen Gasbrennern mit und ohne Reflectoren die in verschiedenen Richtungen ausgestrahlte Helligkeit zu ermitteln; wegen der von ihm erlangten Resultate muss hier auf die Originalarbeit hingewiesen werden[1]).

Die Benutzung des Radialphotometers gestaltet sich noch etwas einfacher, wenn man eine Vorrichtung anbringt, durch welche sich der Photometerschirm von selbst in die Halbirungslinie des Winkels einstellt, welchen die bewegliche Verbindungsstange und der feste horizontale Arm, an welchem sich die Vergleichsflamme verschiebt, mit einander bilden. Dann ist der zweite Theilkreis vollständig überflüssig. Diese Vorrichtung wird schematisch durch Fig. 367 dargestellt.

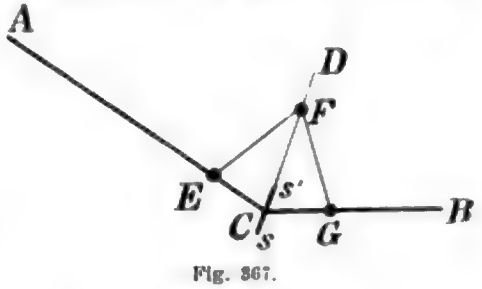


Fig. 367.

Es sei AC die bewegliche Verbindungsstange der beiden Träger des Dibdin'schen Radialphotometers und CB der feste horizontale Arm, auf welchem die Vergleichslichtquelle verschoben wird. Der Photometerschirm befindet sich in ss_1 und ist also um den Punkt C drehbar. In der Verlängerung des Photometerschirmes und fest mit demselben verbunden ist die Stange CD. In gleichen Entfernungen von C sind an der Stange AC

[1]) S. auch Dibdin: Further notes on the Radialphotometer. Journ. of the Soc. of Chem. Industry. April 29, 1885.

Digitized by Google

und dem Träger CB die gleich langen Stangen EF und GF angebracht, welche bei F derartig mit einander und mit der Stange CD verbunden sind, dass sie mit ihren Endpunkten F an der Stange CD beweglich sind. Die Folge dieser Anordnung wird sein, dass bei einer Drehung der Stange AC um einen bestimmten Winkel die Stange CD und mit derselben der Photometerschirm ss, sich um den halben Winkel drehen wird, so dass sich der Photometerschirm bei jeglicher Stellung der Verbindungsstange AC in der Halbirungslinie des Winkels ACB befindet.

Eine solche einfache Vorrichtung besitzt zu dem gleichen Zwecke auch das von Rousseau angegebene Photometer zum Photometriren von elektrischen Bogenlampen in verschiedenen Richtungen[1]); auch für die letztgenannten Lichtquellen würde sich natürlich das Radialphotometer benützen lassen.

Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte.

Von Ferdinand Hueppe in Wiesbaden.

(Schluss.)

Im ruhigen Wasser, wenn es ausreichendes Nährmaterial enthält, und zeitweilig Temperaturen von 15° erreicht, also in Wassertümpeln, flachen Seen, den Inundationsgebieten von Flüssen, selbst in Flachbrunnen können derartige Processe aber auch bei uns möglich sein. Daran, dass die Cholerabacterien unter derartigen Verhältnissen in ihrem eigentlichen Heimathgebiete, in Indien, in dem »mit Zersetzungsstoffen geschwängerten Brackwasser der Sundarbands« des Gangesdelta als eine zur dortigen specifischen Wasserflora gehörige Bacterienart aufzufassen sind, daran ist wohl für einen Naturforscher kaum zu zweifeln.

Bei uns wird man allerdings Wasser, welches derartig natürliche Verhältnisse bietet, wohl instinctiv zur Wasserversorgung, wenigstens zum Genusse, vermeiden, wenn die Anwohner eines Teiches auch den Gebrauch eines schlechten Wassers kaum ganz einstellen werden.

In Küchenspülwasser wurde schon der Eiterungen erregende Staphylokokkus pyogenes aureus gefunden. Da es aber nach unseren jetzigen Erfahrungen verschiedene Eitererreger gibt und diese als mehr accidentelle Krankheitserreger auftreten, genügt ein solcher Befund nicht zur Beurtheilung einer Principienfrage. In dem Wasser von zwei, aus anderen Gründen beanstandeten Brunnen, fand ich in je einer Untersuchung Bacterien, welche ich nach dem charakteristischen Wachsthume auf Gelatine und Kartoffeln und nach einer eigenthümlichen Zersetzung von Zuckerlösung für identisch mit den Friedländer-Frobenius'schen Pneumoniebacterien halten musste. Ganz abgesehen von der noch nicht völlig geklärten Frage der Aetiologie der fibrinosen Pneumonie und der Wahrscheinlichkeit, dass, ähnlich wie bei den Eiterungen, neben der gewöhnlichen Form durch die Sternberg-Fränkel'schen Mikrokokken auch Lungenentzündungen durch die Streptokokken des Erysipelas und durch die Friedländer'schen Bacterien vorkommen, genügt auch dieser zufällige Befund nicht für unsere Fragen. Es ist wenigstens nicht unwahrscheinlich, dass die Pneumonieerreger sich häufiger schon in den gesunden Respirationsorganen finden, welche ihrem Eindringen aber einen energischen Widerstand entgegensetzen. Ausserdem fehlt bis jetzt jeder Anhalt dafür, dass die Erreger der Lungenentzündungen vom Darm her wirken können und sich rein secundär in den Lungen lokalisiren.

Wichtiger ist es auf jeden Fall, zu wissen, ob Cholera- und Typhusbacterien im Trink- oder Gebrauchswasser sicher nachgewiesen sind, und weiter, ob dies unter Verhältnissen geschah, welche den Zusammenhang der Wasserversorgung mit einer Epidemie zweifellos

[1]) Elektrotechnische Zeitschr. 1887 Bd. 8 S. 356.

erweisen. Schon Macnamara hatte 1870 einen Fall mitgetheilt, bei dem eine andere Deutung unzulässig ist. Es waren durch einen angeblichen Zufall, wahrscheinlich wohl absichtlich, Choleradejectionen in Wasser gebracht worden. Dieses Wasser blieb einen Tag in der Sonnenhitze stehen, und dann tranken 19 Personen davon, von denen fünf innerhalb 36 Stunden an Cholera erkrankten. Pettenkofer sucht diesen Fall dadurch in seiner Beweiskraft herabzusetzen, dass er ihn eine Rarität nennt und sich darauf beruft, dass unter Umständen ohne derartigen Trinkwassergenuss eine viel grössere Sterblichkeit an Cholera eintreten kann. Die Thatsache selbst wird dadurch nicht beseitigt, dass auch noch andere Dinge für die Entstehung der Cholera von Wichtigkeit sein können.

Einen anderen Fall hat Koch beobachtet. In der Umgebung eines sog. Tank, einer stagnirenden Wasseransammlung, welche das Trink- und Gebrauchswasser der umwohnenden einheimischen Bevölkerung liefert und auch alle Abgänge des Haushaltes aufnimmt, waren 17 Choleratodesfälle vorgekommen. Als die Epidemie ihren Höhepunkt erreicht hatte, fand Koch im Tankwasser reichlich Kommabacillen an mehreren Stellen. Bald darauf, als nur noch vereinzelte Erkrankungen vorkamen, fand Koch nur noch wenige dieser Bacterien und nur an einer Stelle. »Bei dem ersten Befunde waren sie so reichlich, dass nicht allein durch etwa in den Tank gelangte Dejectionen und das Waschwasser von Cholerawäsche ihre Zahl bedingt sein konnte; es musste eine Vermehrung stattgefunden haben. Bei der zweiten Untersuchung entsprach dagegen ihre geringe Zahl nicht den kurz vorhergehenden zahlreichen Erkrankungen. Wenn letztere die Bacillen in dem Tankwasser geliefert hätten, dann hätten die Bacillen im Verhältnisse zum ersten Befund diesmal weit zahlreicher sein müssen. Man kann also in diesem Falle nicht sagen, dass das Auftreten der Kommabacillen im Tankwasser nur eine Folge der Choleraepidemie war. Es war im Gegentheil das Verhältniss ein solches, dass die Epidemie eine Folge der Bacillen sein musste.«

Das ist ein klares, naturwissenschaftliches Experiment, dessen Werth Pettenkofer dadurch zu schwächen sucht, dass er sich darauf beruft, dass Klein und Gibbes und D. Cunningham auch nach Ablauf der Cholera noch »kommaförmige Pilze« in demselben Tank gefunden hätten. Diese drei Beobachter haben aber damals ganz zweifellos noch keine ordentlichen Reinculturen machen können und »kommaförmige Pilze«, und Koch'sche Kommabacillen sind nicht identisch. In dieser Beziehung ist es mir aufgefallen, dass Pettenkofer den Nachweis gekrümmter Bacterien in diesem Falle verwendet, wo dieser Nachweis zugleich gegen die Trinkwassertheorie zu sprechen scheint. Umgekehrt verfährt aber Pettenkofer, wenn Andere den Nachweis gekrümmter Bacterien für die Trinkwassertheorie geltend machen. Dies hatte Ceci bei der Choleraepidemie 1884 in Genua versucht und angegeben, dass er in 20 Proben von Wasser, welches Cholerakranke benutzt hatten, Kommabacillen gefunden habe. Diesmal, wo ihm dieser Befund etwas ungelegen ist, verfährt Pettenkofer streng kritisch und lässt Ceci dieselben Fehler nicht durchgehen, welche er den englischen Autoren sogar zum Verdienste anrechnete. Er sagt wörtlich: »Ceci hat zweifelsohne gekrümmte Bacillen im Wasser nachgewiesen, aber es fehlt jeder Nachweis durch Culturversuche, dass sie mit den von Koch in Cholerakranken und Leichen gefundenen identisch sind«. Dieser Kritik Pettenkofer's schliesse ich mich rückhaltlos an, so weit es sich um den angeblichen Nachweis der Koch'schen Kommabacillen im Wasser während der Epidemie in Genua handelt. Ceci hat diesen Nachweis nicht geführt. Aber was dem einen recht ist, ist dem anderen billig. Auch die englischen Beobachter haben ebenso ungenügend untersucht und haben in dem concreten Falle ebensowenig gegen den Zusammenhang mit dem Trinkwasser etwas bewiesen, wie Ceci für diesen Zusammenhang. Die Thatsache bleibt nach alledem so zu Rechte bestehen, wie Koch sie ermittelte. Aber dieselbe Schärfe der Beobachtung und die genaue Berücksichtigung des Zahlenverhältnisses zu den verschiedenen Zeiten der Epidemie muss auch bei anderen Beobachtungen stattfinden.

Auf einem Gehöfte bei Liebour, in der Nähe von Mülheim a. Rh., waren nach Mörs wiederholt Epidemien von Typhus abdominalis vorgekommen, zuletzt eine von Herbst 1884

Digitized by Google

bis Ende Mai 1885 dauernde. Im Mai wurde das Wasser des Brunnens von Mörs unter-
sucht. Das Wasser war opalescirend und faulende Holzstückchen schwammen in demselben;
das Wasser dürfte bei den örtlichen Verhältnissen wohl mit dem Inhalt der Versitzgruben
und Misthaufen in Berührung gekommen sein. In einer der Platten des Wassers, welches
1300 bis 4700 Colonien pro 1 ccm enthielt, fanden sich 2 Colonien von »bräunlich gelbem
leichtkörnigem Aussehen«. In Stichkulturen »entwickelte sich in der Gelatine auf der Ober-
fläche eine gelblich braune etwas erhabene Colonie, die sich langsam über der Oberfläche
ausbreitete, während sich der Stich in der Tiefe absolut nicht ausdehnte«.

Diese Beschreibung einer Gelatinekultur von Typhusbacterien entspricht aber durchaus
nicht dem Wachsthum dieser Bacterien in Gelatine, so dass ich sehr zweifelhaft bin, ob
Mörs wirklich Typhusbacterien aus dem Wasser cultivirt hat. Diesen Zweifel kann ich
nicht los werden, trotz der Angabe, dass auf Kartoffeln das Wachsthum so war, wie es
Gaffky beschrieben hat. Ich stehe übrigens mit diesem Zweifel nicht allein, denn die
Herren des hygienischen Instituts in Berlin, mit denen ich darüber gesprochen habe, ferner
Wolffhügel, Becker drückten sich mir gegenüber ebenso unsicher aus. Ich sehe davon
ganz ab, dass Mörs über den Zusammenhang mit dem inficirten Wasser nichts Genaueres
ermittelt hat. Er gibt nur an, dass wahrscheinlich die Dejectionen in die Versitzgrube und
von hier aus Typhusbacterien in den Brunnen gelangt sein dürften, welche sich in dem an
organischen Substanzen reichen Wasser im Mai bei der zunehmenden Wärme entwickelt
haben könnten. Wie sie sich aber im Winter, während der eigentlichen Epidemie, im
kalten Wasser verhalten haben könnten, ist nicht berücksichtigt. Unberücksichtigt gelassen
ist auch die Möglichkeit — wenn ich also annehme, dass es wirklich Typhusbacterien waren
— dass bei den schlechten Verhältnissen des Gehöftes Dejectionen im Verlaufe der Epidemie
direct und wohl noch leichter als von der Grube aus mit dem Tagwasser in den Brunnen
gelangen konnten. Dann würden Typhusbacterien im Mai im Wasser gewesen sein, ohne
dass es nöthig gewesen wäre, dass die vorausgegangene, bereits erloschene Epidemie in
causalen Beziehungen zu diesen später ins Wasser gelangten Bacterien stand. Für eine
zwingende Beweisführung genügt diese Beobachtung weder einem Bacteriologen, noch einem
kritisch angelegten Trinkwassertheoretiker.

In Grossburgk in Sachsen glaubte man wegen der Vertheilung der Erkrankungsfälle
eine kleine seit December 1885 herrschende Typhusepidemie mit dem Genusse eines be-
stimmten Brunnenwassers in Verbindung bringen zu müssen. Das Wasser bot chemisch
keinen Grund zur Beanstandung, da ein relativ hoher Salpetergehalt sich aus örtlichen Ver-
hältnissen erklärte; sonst war das Wasser chemisch gut und klar. Die bacteriologische
Untersuchung wurde im Januar 1886 vorgenommen und Michael fand in diesem Falle
neben vielen anderen Bacterien zweifellos ächte Typhusbacterien, da seine Beschreibung
des mikroskopischen Verhaltens, des Wachsthums auf Gelatine, Agar-Agar, Kartoffeln, und
die toxischen Wirkungen genau den Anforderungen entsprechen. In diesem Falle ist der
Nachweis der Typhusbacterien im Wasser geglückt, allerdings auch erst gegen Ende der
Epidemie. Ueber das epidemiologische Verhalten und die Wege, auf denen die Bacterien
in das Wasser gelangt sein können, hat Michael keine Angaben gemacht. Nur mit Rück-
sicht auf das chemische Verhalten des Wassers scheint, wie Michael andeutet, eine Com-
munication mit einer Versitzgrube nicht in Frage zu sein.

Nach Brouardel erkrankten in Pierrefonds im August und September 1886 23 Per-
sonen in drei Häusern, welche schon wiederholt Hausepidemien von Typhus gehabt hatten.
Das Wasser der Brunnen dieser Häuser entstammte demselben Grundwasserbecken und
konnte nach der allgemeinen Richtung des Grundwasserstroms mit den undichten Versitz-
gruben der Häuser in Verbindung stehen.

Der Wasserspiegel der Brunnen befand sich ca. 1,70 m unter der Bodenoberfläche
derart, dass er etwas tiefer war als der Boden der Versitzgruben. Der eine Brunnen, welcher

chemisch schlecht war, besonders reichlich Chlor (162 mg pro Liter) und organische Substanz (18,7 mg) enthielt, war ca. 9 m von der nächsten Versitzgrube entfernt. Von dieser undichten Versitzgrube führte aber ein kleiner unterirdischer vernachlässigter undichter Kanal an diesem Brunnen vorbei in den kleinen Bach des Ortes. Man sollte denken, dass auf diese Weise bei fast directer Communication mit der Versitzgrube, die schlechte chemische Beschaffenheit des Wassers des nächst liegenden Brunnens genügend verständlich ist, auch unter der Voraussetzung, dass der dortige Sandboden auf 9 m Entfernung seine filtrirende und absorbirende Kraft noch wie sonst und ausreichend besessen habe.

Ein anderer Brunnen, welcher 20 m von der nächsten Versitzgrube entfernt war und auch von dem unterirdischen Abflusskanal der einen Versitzgrube weit entfernt zu sein scheint, war chemisch relativ rein und enthielt nur 27,0 mg Chlor und 8,8 mg organische Substanz.

Dies glaubt nun Brouardel, weil doch die für seinen Gedankengang erforderliche Verbindung mit den Versitzgruben bestehen konnte, nur damit erklären zu können, dass er die ganz vage Vermuthung aufstellt, dass dieser Weg von 20 m genüge, um die organische Substanz durch Nitrification, d. h. aber durch die Thätigkeit von Mikroorganismen zu vermindern. Er übersieht dabei nur, dass die Nitrification in diesem Falle in einer Tiefe von ca. 1,50 bis 1,70 m verlaufen müsste, während sie meist deutlich ganz oberflächlich im Boden vor sich geht, und vergisst zu erklären, was denn die Chloride ebenso stark abnehmen machte. Jeder nicht Voreingenommene, welcher sich an verschiedenen Brunnen über die Beziehungen zum umgebenden Boden orientirt hat, wird mir zugeben, dass diese Erklärung sehr gezwungen ist und mit mir schliessen, dass Brouardel den Grundwasserstrom wohl kaum ganz exact festgestellt hat und dass in diesem Falle der Boden zwischen Versitzgruben und Brunnen, bei 20 m Entfernung thatsächlich gut functionirt haben muss, dass nicht nur seine absorbirende, sondern auch seine filtrirende Kraft in der horizontalen Richtung keine ungenügende gewesen sein kann.

Aus den früher mitgetheilten sorgfältigen Untersuchungen ergibt sich ferner, dass der Boden durch Filtration alle Bacterien auf verhältnissmässig kurze Strecken von wenigen Metern vollständig aus Wasser oder Jauche eliminirt, selbst wenn der Weg so kurz ist, dass der Boden durch Nitrification, welche übrigens entgegen der Annahme von Brouardel immer nur in den oberflächlichen Bodenschichten oder im Wasser selbst erfolgt, gar nichts leistet. Hätte also eine Verbindung der Versitzgrube mit dem entfernten Brunnen wirklich bestanden, in der Art, wie Brouardel dieselbe sich zurechtlegt, so würde sich das Wasser höchst wahrscheinlich chemisch ganz anders verhalten haben. Aber selbst wenn die Grube wirklich undicht war und Jauche in den Boden gelangte, so hätte trotz der Richtung des Grundwasserstroms auf eine Strecke von 20 m nach unseren Erfahrungen wohl nicht ein einziger Keim aus der Grube diesen Brunnen erreichen können. Ein Boden, der chemisch und biologisch viel leistet, aber Keime nicht filtrirt, existirt nach unseren Erfahrungen nicht, während das Gegentheil oft vorkommt, dass der Boden alle Keime hartnäckig zurückhält, dagegen auf kürzere Strecken einen grossen Theil der Salze unverändert passiren lässt. Die Unterstellungen Brouardel's, dass Krankheitskeime bei diesen örtlichen Verhältnissen aus der Grube im Boden in diesen entfernten Brunnen hatten kommen können oder gar müssen, widerspricht so sehr allen Beobachtungen und experimentellen Ermittelungen, dass, wenn ein Zusammenhang der Epidemie mit dem Brunnen bestand, die Infection dieses Brunnens wohl auf anderem Wege hätte erfolgen müssen. Der Weg durch den gut functionirenden Boden ist wohl der schlechteste, den sich Brouardel wählen konnte.

Nun wurde am 13. October von Chantemesse und Widal in je einem Tropfen Wasser dieses entfernten Brunnens neben sehr viel anderen Bacterien ca. 1 bis 2 Colonien von Typhusbacterien gefunden, auch am 29. October waren noch einige darin, dagegen am 21. November nicht mehr. Ganz entgegengesetzt den Angaben von Koch über das Ver-

Digitized by Google

halten der Kommabacillen in dem indischen Tank, wurden hier die Bacterien erst zwei Wochen nach der Epidemie und zwar noch in ziemlich grossen Mengen gefunden. Schon hieraus ergibt sich klar, dass mindestens der grösste Theil dieser Typhusbacterien erst im Verlaufe oder vielleicht erst gegen das Ende der Epidemie in den Brunnen gelangt sein konnten. Der Fall gehört trotz des Bacterienfundes in die Categorie der Fälle, in welchen man und wohl mit Recht aus dem Verhalten der Epidemie auch ohne bacteriologischen Befund auf den Zusammenhang mit dem Wasser schliesst. Aber für eine secundäre Infection des Brunnens mit Typhusdejectionen etc. im Verlaufe der Epidemie, welche Brouardel gar nicht in Erwägung zieht, war nach den Angaben von Brouardel bei den schlechten hygienischen Verhältnissen des Hofes wohl hinreichend Gelegenheit, da auch dieser Brunnen durchaus gegen Tagwasser ungeschützt war, so dass die einfache Anwesenheit von Typhusbacterien leicht verständlich ist. Der Nachweis, dass die verdächtigen Bacterien auch wirklich Typhusbacterien waren, ist von Chantemesse und Widal wohl genügend geführt.

In einem von Dreyfus-Brisac, Widal und Chantemesse verfolgten Falle, der sich in Paris selbst ereignete, und fünf von sieben armen Leuten betraf, wurde ermittelt, dass dieselben das Wasser des Strassenauslaufes einer Leitung gebraucht hatten. Dieser Wasserauslauf stand aber nicht mit einer zum Genusse bestimmten Wasserleitung in Verbindung, sondern er war an die zum Spülen der Kanäle dienenden Wasserleitungen von verunreinigtem Flusswasser angeschlossen. In diesem Wasser wurden nun von Chantemesse und Widal später Typhusbacterien nachgewiesen. Hierbei muss ich auch erwähnen, dass Thoinot angibt, die Typhusbacterien aus Seinewasser kultivirt zu haben, welches oberhalb Paris entnommen war.

Endlich hat noch Napoleone Galbucci einen Fall berichtet. In einem Hause waren sieben Personen einer Familie an Typhus erkrankt; ausserdem erkrankten in dem Orte nur noch drei entfernt wohnende Personen, welche aber bei einem Besuche in dem Hause Wasser aus dem Hausbrunnen getrunken hatten. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Brunnenwandungen sehr schlecht waren und Verbindung mit den daneben liegenden Mistgruben bestand. Das Wasser war gelblich, von üblem Geruche, wahrscheinlich daher rührend, dass 14 Tage vor Ausbruch der Epidemie ein grosses Stück Fleisch, welches zur Conservirung in den oberen Brunnenraum gehängt worden war, in den Brunnen gefallen war. In diesem, wohl gut nährenden Wasser fanden sich nun zahlreiche Bacterien, welche auf Gelatineplatten den Typhusbacterien glichen. Leider ist hier die volle Identificirung, besonders auch die Kartoffelkultur und die Impfung in sterilisirte Milch unterlassen worden, welche aber in diesem Falle doppelt nothwendig gewesen wären, weil gerade bei der Fleischfäulniss sich häufig Bacterien finden, welche auf Gelatine den Typhusbacterien ähnlich wachsen. Von dieser Unklarheit abgesehen, meint Galbucci, dass wohl die erste Infection ausserhalb erfolgt sei, dass dann Dejectionen in die Versitzgrube und von hier in das Brunnenwasser gelangt seien, welches durch das Fleisch zu einer besseren Nährlösung geworden sei. Eine Temperaturmessung des Brunnenwassers ist in allen Fällen unterlassen worden. Dass bei der Typhusepidemie in Zürich 1884 der Typhusbacillus im dortigen Brunnenwasser, entgegen den Angaben von Klebs, nicht nachgewiesen wurde, ergibt besonders die sorgfältige Untersuchung von Cramer. Ebenso negativ waren meine Untersuchungen des Wiesbadener Leitungswassers und des Brunnens zu Vilbel, wo 1887 eine lokalisirte Typhusepidemie ausgebrochen war, welche man mit guten Gründen mit der Verwendung dieses Brunnenwassers in Verbindung bringen konnte.

Sicher ist demnach nur, dass in Wasser, wie es bei uns zum Trinken nicht in Gebrauch kommt, Kommabacillen in Verhältnissen nachgewiesen wurden, welche den Zusammenhang mit einer Epidemie als erwiesen erscheinen lassen. Sicher ist weiter, dass Typhusbacterien auch schon im Wasser gefunden wurden, welches man bei uns für ein zulässiges Trinkwasser halten muss. Alles übrige ist an diesen Beobachtungen über Typhusbacterien im Trinkwasser höchst unklar und keine einzige dieser Beobachtungen ist ei

wandsfrei durchgeführt; bald ist die bacteriologische, bald die epidemiologische Seite nicht genau genug verfolgt. Besonders ist der Weg, auf dem die Typhusbacterien ins Wasser gelangten, nicht ein einziges Mal sicher ermittelt und vielfach entgegen der sich aus der Lage des Falles ergebenden Wahrscheinlichkeit, nicht das directe Hineingelangen mit Tagwasser, sondern der oft geradezu ausgeschlossene Weg von der Versitzgrube aus ganz willkürlich als der einzige Infectionsweg bezeichnet[1]).

Die Thatsachen geben bis jetzt kein Material für eine einseitige Trinkwassertheorie, aber auch ebensowenig für eine einseitige Bodentheorie. Sicher ist nur, dass die uns interessirenden facultativen Parasiten und facultativen Saprophyten unbeschränkte Generationen hindurch ausserhalb des Wirthes existiren können. Dies kann aber sowohl im Boden, als auch im Wasser geschehen. Bei dem Wasser, welches wir bei uns zur Wasserversorgung zu wählen gewöhnt sind, ist aber in der Regel wegen der niedrigen Temperatur und des geringen Gehaltes an Nährmaterial ein Vegetiren nicht zu erwarten.

Am ersten ist dies noch möglich bei flachen Brunnen, Seen und stagnirendem Wasser in Mulden und Niederungen, wenn zeitweilig höhere Temperaturen eintreten. Bei regelmässigem und intensivem Betriebe wird aber auch in Brunnen und Leitungen aus Seen und Flüssen, wenn sie Filtration benutzen, der Gehalt an Keimen durch den Betrieb niedrig gehalten und einer Vermehrung entgegengewirkt. Ein Conserviren unter Abnahme der Zahl ist schon eher und öfter möglich, und ein Brunnen, in dem sich Krankheitserreger finden, ist auf jeden Fall zu schliessen, da wir keine Ahnung haben, wie viel Keime in Minimo erforderlich sind, einen Gesunden oder gar einen anderweitig Disponirten zu inficiren.

Welcher Zusammenhang von wirklichen kleinen und grossen Epidemien mit dem Boden und der Wasserversorgung und überhaupt mit der Umgebung der Menschen besteht, ist noch zu untersuchen. Erst dann kann man eine wirkliche Theorie aufstellen. Mein eigener Versuch, etwas mehr Klarheit in die schroffen Gegensätze zu bringen, ist noch weit von einer naturwissenschaftlichen Theorie entfernt und bezweckt nur gegenüber den herrschenden und sich oft maasslos bekämpfenden extremen Ansichten der einseitigen Contagionisten und der einseitigen Miasmatiker, der einseitigen Wasserapostel und der einseitigen Localisten, zunächst die Thatsache einer Vielheit der Erscheinungen zu fixiren. Aus diesem Grunde habe ich auch das Gute aller Richtungen hervorzuheben versucht und auch dort betont, wo es der Forschungsrichtung widerspricht, aus der ich selbst hervorgegangen bin. Ob das hieraus hergeleitete gute Recht, auch umgekehrt die Fehler jeder Richtung nicht zu vertuschen, angenehm berührt, ist wieder etwas anderes. Im Allgemeinen wird das letztere selten der Fall sein, weil Fortschritte auch der kleinsten Art meist nur auf grossen Umwegen erreicht werden und weil fast Jeder, welcher einen solchen Nebenweg entdeckt oder betreten hat, in der Ansicht befangen ist, allein auf dem richtigen Wege zu sein.

F. Einige Folgerungen für die Praxis der öffentlichen Gesundheitspflege als Schlussbemerkungen.

Jede Epidemie, welcher Art auch ihre Infectionserreger sind, ist an Ort und Zeit gebunden. Nur die Art, wie dies geschieht, ist bei den einzelnen Volkskrankheiten sehr verschieden und am auffallendsten ist dies Gebundensein an die Oertlichkeit bei den Infectionskrankheiten, deren Parasiten facultative Saprophyten oder facultative Parasiten sind. Worauf im einzelnen Falle diese örtliche Abhängigkeit beruht, ist noch nicht für eine ausreichende Anzahl von Fällen genauer ermittelt worden. Das einzig im Experiment vollständig Beherrschbare, die Biologie der Parasiten einiger dieser Krankheiten, macht es sehr

[1]) Einige weitere spätere Untersuchungen, in denen der Nachweis der Typhusbacterien in Wasser gleichfalls gelungen ist oder sein soll, konnten nicht mehr berücksichtigt werden. Der volle ätiologische Abschluss ist aber auch in keiner dieser Arbeiten bis jetzt gebracht worden.

Digitized by Google

wahrscheinlich, dass die Abhängigkeit vom Orte in ganz verschiedener Weise erreicht werden kann, bald durch die Vegetation der Parasiten ausserhalb der Wirthe, bald durch die Bildung besonderer Dauerformen. Die Biologie dieser Parasiten macht es weiter wahrscheinlich, dass auch die Infection von der »siechhaften« Oertlichkeit aus sich bei den verschiedenen »Bodenkrankheiten« verschieden gestalten kann.

Die Pettenkofer'sche Erklärung dieser Abhängigkeit durch die Bezeichnung einer »örtlich-zeitlichen Disposition« verschleiert nur diese mögliche Vielheit und erweckt den Anschein einer einheitlich gestalteten Aetiologie und eines gleichartigen Infectionsmodus für alle diese Infectionskrankheiten, bei denen man, wie bei Wechselfieber, Typhus, Cholera ein oft auffallendes Gebundensein an bestimmte Oertlichkeiten wahrnimmt.

Bei der Vielheit der Erscheinungsformen einer solchen »Bodenkrankheit« muss man bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse zunächst nicht nur die Abhängigkeit von Ort und Zeit ins Auge fassen, sondern auch die socialen Verhältnisse mit ihren directen Infectionsmöglichkeiten berücksichtigen. Bei den örtlichen Verhältnissen selbst sind die indirecten, auf die Disposition wirkenden Momente ebensogut zu beachten, wie die direct sich auf die Infectionserreger beziehenden. Besonders ist aber die Oertlichkeit in einem umfassenderen Sinne als die gesammte Umgebung aufzufassen und von diesem universelleren Standpunkte entspricht es keineswegs unseren Erfahrungen, nur den Boden als solchen in Rechnung zu ziehen. Ist schon im Boden neben der Temperatur die Feuchtigkeit nach Pettenkofer der wichtigste Factor, so ist es durchaus gerechtfertigt, das lokal vorhandene Wasser als eines der wichtigsten örtlichen Momente zu beachten, mit dem wir durch Genuss und Gebrauch vielfach in die innigste Verbindung kommen.

Nach einigen der früher dargelegten Beispiele unterliegt es gar keinem Zweifel, dass die Ausbreitung der Infection sich bisweilen so genau mit dem Verbrauche eines bestimmten Wassers deckt, dass für einzelne Fälle von allen örtlich-zeitlichen Factoren allein das Wasser als der »örtlichste« erscheint. Für unser hygienisches Handeln kann es zunächst ganz gleichgültig sein, ob eine solche Abhängigkeit von oder ein solcher Parallelismus mit der Wasserversorgung mehr durch Gebrauch oder Genuss dieses Wassers hervorgerufen wird; ja es erscheint fast gleichgültig, ob die Abhängigkeit eine indirecte oder directe ist, wenn sie nur nachweisbar vorhanden ist. Unser Wissen ist noch nicht consolidirt genug, um a priori den Genuss des Wassers allein als in Frage kommend hinzustellen oder ihn umgekehrt rundweg als unwahrscheinlich zu läugnen. Der auch pathologisch untersuchende Hygieniker wird auf jeden Fall mit guten Gründen dem Genusse des Wassers eine hohe Bedeutung zumessen, wo die Abhängigkeit mit Wasser nachweisbar ist und sich nicht durch den Einwand Pettenkofer's irre machen lassen, dass in sehr vielen Fällen keine Abhängigkeit vom Wasser besteht. Diese Einzelheiten sind eben alle noch zu untersuchen und das causale Verhältniss für die »wasserlosen« Fälle, welche Pettenkofer wohl mit Recht als Regel bezeichnet, noch viel unklarer und noch durch keinen einzigen parasitären Befund sicher belegt, weder durch Nachweis der Parasiten im Boden, welcher als Brutstätte, noch in der Luft, welche als Träger beschuldigt wird.

Fest steht für unsere Erfahrung, dass in manchen Fällen Infectionsfeld und Wasserfeld sich decken und mit dieser Erfahrungsthatsache müssen wir bei unserem Handeln rechnen. Am meisten und sichersten ist dieses Zusammenfallen dort beobachtet, wo das Wasser aus Brunnen entnommen wurde, und in diesen Fällen wieder am häufigsten dort, wo die lokalen Verhältnisse zu einer Infiltration oder Infection des Brunnenwassers von der Umgebung her führten. Seltener sind die Fälle eines Zusammentreffens des Infectionsfeldes mit dem Wasserfelde bei centraler Wasserversorgung und viele hierher gezählte Fälle halten keiner sachlichen Kritik stand.

Bei centralen Wasseranlagen hat sich sehr schnell eine Symbiose zwischen Wasserleitung, Küche und Closet entwickelt, deren phyletische Vorstufe die in Höfen, Dörfern und Landstädten entwickelte und durch Vererbung durch Jahrtausende ausserordentlich fest gewordene Symbiose zwischen Versitzgruben, Misthaufen und Brunnen ist.

Eine Infection von Brunnen ist zunächst direct möglich, wenn die äussere Fassung eines Brunnens schlecht angelegt oder defect geworden ist, oder wenn die Unsitte besteht, die Wäsche, darunter auch die Krankenwäsche, am Brunnen selbst zu waschen oder gar sie dabei auf die Brunnenbrüstung zu legen. In diesem Falle muss unter Umständen eine unmittelbare Infection des Wassers stattfinden. Da die ersten Fälle einer Epidemie und die leichter verlaufenden Fälle auf dem Lande meist sehr leicht genommen werden, wird die Krankenwäsche, auch da wo man die Reinigung nicht direct am Brunnen selbst vornimmt, doch leichter zu einer Infection eines Brunnens führen können, wenn das Waschwasser in die Hofrinnen gegossen wird, welche oft ganz directe Verbindung mit dem Brunnen haben. Gerade diese häufig mögliche, von der Oberfläche aus erfolgende Infection oder Infiltration von Brunnen mit den gewöhnlichen Haus- und Küchenabwässern dürfte etwas mehr Beachtung verdienen und oft das Hineingelangen von Infectionserregern in Brunnen verständlicher machen, als der bis jetzt aus natürlichen Antipathien fast allein berücksichtigte andere Weg. Dieser besteht darin, dass ein Brunnen bei den fast nie fehlenden oder sich doch immer einstellenden Undichtigkeiten der Versitz- und Mistgruben im Boden und durch den Boden mit Jauche in Verbindung treten kann. In die Versitzgruben sind vielleicht einmal Dejectionen eines Typhus- oder Cholerakranken gekommen. Bei der Möglichkeit, dass die Parasiten dieser Krankheiten kürzere oder längere Zeit der Fäulniss in diesen Gruben widerstehen können, liegt es dann nahe, anzunehmen, dass bei Undichtigkeiten der Grube solche Infectionserreger in den Boden und unmittelbar oder nach Bildung eines Bodenherdes auf diesem Wege durch Undichtigkeiten der Brunnenwand in das Brunnenwasser gelangen. Möglich ist es aber auch, dass auf diesem Wege Erreger von Fermentintoxicationen oder nur gelöste toxische Substanzen in den Brunnen kommen, welche durch Erregung von Darmkatarrhen für Infectionen prädisponiren. Je näher der Brunnen an der Grube liegt, desto grösser ist ceteris paribus diese Gefahr, weil dann die Filtrations- und Absorptionskraft des Bodens zu gering ist und sich leicht directe Verbindungen oder Gänge ausbilden. Dass man im Allgemeinen den Brunnenwandungen noch wenig Beachtung schenkt, ist bekannt.

Aus diesen Erfahrungen resultiren ganz bestimmte Forderungen. Die Versitz- und Mistgruben kann man auf dem Lande und in Landstädten nicht gut abschaffen. Ihre bessere Construction ist allein auch kein durchgreifendes Mittel, weil alle wasserdichten Wände mit der Zeit durchlässig werden. Die offenen Rinnen in den Höfen und den Gassen sind auch nicht zu beseitigen. Das meiste, was erreicht werden kann, dürfte unter derartigen Verhältnissen bisweilen eine häufigere Räumung der Gruben sein, ein Punkt, in dem auch in grösseren Städten mit Grubensystem noch viel gesündigt wird. Dagegen ist es oft möglich, die Brunnen weiter von den Versitzgruben anzulegen. Am meisten anzustreben scheint es mir aber, weil praktisch überall durchführbar, der Construction der Brunnen eine grössere Beachtung zu schenken. Wenn irgend möglich, sollten nur Tiefbrunnen angelegt werden und zwar besonders bei hohem Grundwasserstand, mit wasserdichten, sorgfältigst hergestellten Wänden, so dass der Wassereintritt nur von der Tiefe her stattfinden kann. Auf diese Weise wird die Filtrationskraft des Bodens enorm verstärkt und bei hohem Grundwasserstande, in Sumpfgegenden überhaupt erst wirksam. Ebenso wichtig, wie der Schutz gegen verunreinigtes Grundwasser ist aber der Schutz gegen Tagwasser, Regenwasser und Hauswasser. Dies wird erreicht, wenn die ganze Brunnenwandung bis über die Bodenoberfläche sorgfältig behandelt, das Ziehbrunnensystem ganz aufgegeben wird und nur Pumpbrunnen eingeführt werden. Für jedes Brunnensystem ist

Digitized by Google

aber periodenweise Reinigung und eine regelmässige Benutzung wichtig für Reinhaltung des Wassers[1]).

Am radicalsten würde man natürlich allen Schwierigkeiten, welche sich bei der Verwendung der Brunnen ergeben können, mit Einführung einer Leitung aus einer entfernteren, einer Infiltration nicht zugänglichen Quelle oder einen Tiefbrunnen, entgehen können. Jede Leitung hat wegen ihrer Bequemlichkeit den einen Vorzug, zur Wasserverschwendung, d. h. aber zum Theil zur vermehrten Reinlichkeit, einzuladen. Genügend billig, um auch einzelne Häuser oder kleine Orte zu einer Leitung aufzufordern, ist aber die Quellwasserleitung nur im Gebirge, so dass diese beste Art der Wasserversorgung, welche eine directe Infection mit verdächtigen Stoffen meist ganz ausschliesst, nur in Gebirgsgegenden verbreitet ist.

In Ebenen und bei grösseren Gemeinwesen entschliesst man sich meist erst zur Wasserleitung resp. zu centraler Wasserversorgung, wenn das Brunnensystem nicht mehr genügt. Für centrale Wasseranlagen[2]) ist zunächst wieder das Ideal die Zugänglichkeit genügend reichen reinen Grundwassers. Diese natürlichen oder erbohrten Quellen müssen selbst gegen Infiltration und Infection geschützt sein und sorgfältigt gefasst werden. Nur wenn die sicher geschützten und gefassten Quellen nicht ausreichen, sollte man durch Anlage von Sammeldohlen oder Sammelgalerien das Grundwasser ganzer Quellgebiete für die Wasserversorgung dienstbar machen. Aber in diesem Falle ist wegen zu oberflächlicher Lage der Rohre ein vollständiger Schutz des Wassers gegen Infiltration vom Boden her unmöglich, und ein solches Gebirgswasser wird zeitweilig trüber und bacterienreicher sein können, als ein Brunnen in der Ebene. Abgesehen von der Infiltration der Quellen selbst oder der Sammeldohlen, welche durch gute Anlagen kaum ganz beseitigt aber doch auf ein Minimum reducirt werden können, ist aber weiter Rücksicht darauf zu nehmen, dass jedes Arbeiten, jede Renovirung im Stande ist, dem Wasser ungehörige Bestandtheile zuführen. Deshalb muss jede Quelle und jedes Quellgebiet isolirbar sein und nach Bedarf ausgeschlossen werden können und unter allen Umständen bei Arbeiten auch ausgeschlossen werden. Bei etwaigen Undichtigkeiten im Verlaufe der Leitungen ist besonders darauf Rücksicht zu nehmen, ob in dem betreffenden Abschnitte das Wasser das Rohr ausfüllt und einen Druck auf die Wand ausübt oder ob der Kanal oder das Rohr nur zum Theil gefüllt ist und eventuell noch von aussen Flüssigkeit nach innen treten kann.

Ungefasste Quellen und Quellflüsse, offene Bäche sind, auch weit von Ortschaften entfernt, der Infection und Verunreinigung zugänglich und müssen deshalb sorgfältigst gefasst und eventuell gerade wie Flüsse und Seen behandelt werden. Man sollte offene Wasserläufe principiell niemals ohne Filtration in Reservoirs leiten, welche zur Wasserversorgung eines Ortes dienen. Man verlegt bei solchen Zuflüssen oft nur den Ort der Verunreinigung vom Orte oder Hause in die nähere oder entferntere Umgebung und belügt sich mit den Vortheilen einer solchen Wasseranlage nur selbst.

Bei der Wasserversorgung aus Flüssen und Seen ist als Grundregel an der Erfahrung festzuhalten, dass eine völlige Reinhaltung derselben nicht möglich ist, und dass die natürliche Reinigung durch Sedimentirung und die biologischen Processe der »Selbstreinigung« von Fall zu Fall sehr schwankt. In dem einen Falle wird ein Fluss oder See an der Entnahmestelle ein Wasser führen, welches als rein bezeichnet werden kann, in einem andere Falle ist das Wasser der Entnahmestelle mehr oder weniger deutlich nachweisbar oder selb sichtbar unrein. An derselben Entnahmestelle kann dieses an sich schwankende Verhältni aber noch nach den Jahreszeiten schwanken, besonders durch die Einflüsse der Temperat und den wechselnden Wasserstand. Zu diesen Verhältnissen, welche das Wasser aus Flüss

[1]) Ueber die Brunnenfrage erscheint in Kürze eine besondere Arbeit von mir, welche die Ein heiten eingehend berücksichtigt.

[2]) Ueber dieselben vgl. auch meinen Vortrag auf der Jahresversammlung des Deutschen Ver von Gas- und Wasserfachmännern. Pfingsten 1887.

und Seen schon qualitativ dem Grund- und Quellwasser gegenüber minderwerthig erscheinen lassen, kommt am Unterlaufe von Flüssen noch weiter als Quelle der Verunreinigung der Rückstau bei der Fluth, welcher einem Orte ausser den Verunreinigungen von oberhalb liegenden Orten auch den eigenen Unrath zuführen oder zurückhalten kann. Der Grad der auf diese Weise möglichen Verunreinigung schwankt nach dem Grade der directen Verunreinigung, d. h. nach der Grösse der Stadt, der Stärke der Verdünnung, d. h. nach der relativen Grösse des Flusses, und nach der Stärke des Rückstaues, d. h. nach der Intensität der Fluthbewegung. Diese Einflüsse machen sich, nebenbei bemerkt, auch dort geltend, wo Städte ihre Abwasser direct ins Meer gelangen lassen. Auch hier sind neben der geologischen Formation und der Bodenconfiguration, die Intensität der Fluth und die Meeresströmungen von Bedeutung, so dass z. B. New-York durch seine Kanalisation ins Meer bis jetzt nicht belästigt zu werden scheint, während an anderen am Meere liegenden Orten die grössten Missstände sich entwickelt haben.

Soll das Wasser von Flüssen und Seen zur Wasserversorgung dienen, so haben wir damit zu rechnen, das dasselbe mechanisch, chemisch und biologisch verunreinigt sein kann. Aus den früheren Ermittelungen ergibt sich, dass es wünschenswerth ist, für Wasserleitungen die Verhältnisse guten Grundwassers, wie z. B. von Quellen, anzustreben, welche durch Abwesenheit mechanischer, suspendirter Verunreinigungen, durch geringen Gehalt an Salzen und gelösten organischen Bestandtheilen, geringen Keimgehalt und durch niedrige Temperatur gegen die vermutheten Gefahren fast immun sind.

Zu diesen Zwecken stehen uns künstlich dieselben Mittel zu Gebote, deren sich die Natur bedient, um dieses Ziel zu erreichen: die Absorptionskraft des Bodens und die Filtration durch den Boden bei dem Grundwasser und den offenen Quellen und, zur Befreiung von suspendirten Bestandtheilen, das in Seen und Flüssen in die Erscheinung tretende Klärungsmittel, die Sedimentirung. Die Temperatur dagegen ist in Flüssen und Seen von den Jahreszeiten derartig abhängig, dass man sie bis jetzt praktisch fast unberücksichtigt lassen musste. Das Wasser dieser Herkunft ist meist im Winter zu kalt, im Sommer zu warm, um höheren Anforderungen zu entsprechen, und vor Allem sind in der warmen Jahreszeit längere Zeit Temperaturen über 10° in den Kauf zu nehmen. Nur bei genügend langer Leitung im Boden wird sich dieser Nachtheil etwas beseitigen lassen, während umgekehrt kalte Gebirgsquellen in Aquäducten oft eine unliebsame Steigerung der Temperatur erfahren.

Das Einleiten in besondere Bassins zur Sedimentirung hat fast überall, wo es eingeführt ist, nur den Zweck einer vorläufigen Befreiung des See- und Flusswassers von gröberen und feineren Partikeln, Gebirgsdetritus, Schlamm. Eine Beurtheilung dieses Processes ist auch nur von Fall zu Fall richtig möglich. Doch kann man über einzelne Punkte sich wohl überall von vornherein einigen besseren Anhalt beschaffen. Den Zweck der mechanischen Klärung durch die Ruhe in dem Sedimentirungsbassin wird man um so besser erreichen, je länger das Wasser in diesem Raume verweilt. Ein längerer Aufenthalt wird wieder um so nöthiger, je feiner die Partikel sind, je mehr das Wasser nur diffus getrübt, lehmfarbig erscheint. Diese Vortheile einer längeren Sedimentirung führen nur dann keinerlei Nachtheile mit sich, wenn diese Sedimentirungsräume gegen weitere Verunreinigung geschützt sind und die Temperatur des Wassers unter 5 bis 6° bleibt.

Bei weiterer Steigerung der Temperatur tritt in einem an organischen Bestandtheilen reichen Wasser jedesmal eine im Sommer schon in wenigen Tagen sinnfällige Veränderung des Wassers, eine wirkliche, stinkende Fäulniss ein, wie es oft in Sedimentirungsbecken beobachtet worden ist. Die Tendenz dieser Vorgänge geht zwar im Wesentlichen bei reichem Luftzutritte dahin, eine »Mineralisirung« der organischen Stoffe herbeizuführen. Aber dieser Vorgang würde viel zu lange dauern, als dass man sein Ende abwarten könnte, und die Zwischenstadien sind viel zu unsicher und unangenehm, als dass man sie erst eintreten

Digitized by Google

lassen sollte. Praktisch wird deshalb überall die Sedimentirung nur ganz kurze Zeit, zwölf, höchstens 24 Stunden zur Befreiung von den gröberen Bestandtheilen angewendet. Es ist ausserdem zu berücksichtigen, dass bei höheren Temperaturen in solchen Wassermengen auch einzelne pathogene Bacterien Existenzbedingungen finden können. Diese kurze Sedimentirung genügt aber für die technischen Zwecke auch, und besonders reicht sie als Vorbereitung der Filtration, zur Schonung und besseren Ausnutzung der Filter aus. Uebrigens ist die Nothwendigkeit derartiger Sedimentirung in den einzelnen Flüssen sehr verschieden, und im selben Flusse wechselt sie sehr nach den Jahreszeiten, Schneeschmelze, Regen im Flussoberlaufe und nach den geologischen Formationen, welche der Fluss durchläuft.

Aber allein dürfte die Sedimentirung nur selten genügen, um ein Wasser in einen zum Genusse tauglichen Zustand überzuführen, sondern sie sollte nur als Vorbereitung des schmutzigen Wassers zur Filtration in Frage kommen. Die künstliche Filtration durch dicke Sandschichten ist als aufsteigende und absteigende Filtration geeignet, die Nachtheile der Sedimentirung zu beseitigen. Zunächst wirkten die Sandschichten bei genügend häufiger Erneuerung entschieden durch Absorption vermindernd auf die sog. organischen Substanzen, etwas weniger auch auf einige absorbirbare Salze. Hierdurch wird der Nährwerth eines Wassers für Organismen etwas herabgesetzt und empfindlicheren Bacterien eine der Existenzbedingungen etwas mehr genommen, so dass auch bei steigender Temperatur die Gefahr einer Vermehrung geringer wird. Ob bei absteigender Filtration in der überstehenden Wasserschicht und der oberen Filterschicht eine Verminderung der organischen Substanzen und des Ammoniaks auch durch Nitrification erfolgt, ist leider noch nicht sichergestellt, aber bei der Kürze der Zeit höchstens periodenweise zu erwarten und sehr wahrscheinlich, wenn höhere Temperaturen im Filterbecken vorhanden sind. Durch gut angelegte, rechtzeitig erneute Filter wird aber auch der Keimgehalt leicht bis auf 50 und weniger pro 1 ccm herabgesetzt. Bei diesem Keimgehalt ist eine richtige Beurtheilung der Arten aber viel leichter als bei hohem Keimgehalt und das Erkennen von Mängeln viel sicherer. Die Filter halten aber auch die mechanischen Beimengungen zurück, wobei allerdings die feineren suspendirten Bestandtheile, die Schlammtheile, viele Wege des Filters verlegen. Dies erschwert aber nur die Geschwindigkeit der Filtration etwas, aber die Intensität derselben kann dadurch sogar zunehmen, wie ich direct gefunden habe, als ich auf in gleicher Weise mit reinem Sande gefüllte Rohre reines bacterienreiches und schlammiges bacterienreiches Wasser aufgoss und das abfliessende Wasser vergleichend prüfte. Der reine Sand erreicht das Maximum seiner Leistung erst durch das sich bildende Schlammfilter und durch das Entstehen einer feinen, schleimigen Bacterienschicht, welche als Filter functionirt.

Die richtig angelegte Filteranlage leistet also an sich chemisch, mechanisch und biologisch etwas und nähert auch allein ein verunreinigtes Flusswasser mehr einem guten Grund- resp. Quellwasser, während die Sedimentirung fast nur mechanisch auf suspendirte Bestandtheile wirkt. Will man aber bei der Filteranlage die Geschwindigkeit der Filtration besser in der Hand haben, so kann es bei sehr trübem Wasser vortheilhaft sein, die mechanische Klärung vorher durch Sedimentirung anzustreben. Wichtig erscheint es, die Temperaturextreme bei diesen Anlagen so weit als möglich zu bekämpfen und äussere Verunreinigungen fernzuhalten. Dies kann praktisch wohl nur durch Ueberwölbung der Anlagen und durch dicke Erdschichten geschehen, welche wenigstens abnorme Temperatursteigungen verhindern, ohne eine ausreichende Ventilation auszuschliessen.

Wo man aber mit einfacher Filtration oder Sedimentirung nicht auskommt, sondern zur Erreichung einer besseren Leistung in mechanischer, chemischer und biologischer Hinsicht ein combinirtes Verfahren anwendet, dürfte es vielleicht manchmal vortheilhafter erscheinen, statt Sedimentirung mit folgender Filtration eine doppelte Filtration ins Auge zu fassen. Zuerst würde man dann das trübe und unreine Flusswasser ein einfacheres Filter, welches aber länger liegen bleiben kann, aufsteigend passiren lassen, wo

zugleich ein wirksames Schlammfilter sich bildet und dieses derart provisorisch mechanisch, chemisch und biologisch — also besser als durch Sedimentirung allein — geklärte Wasser würde man dann erst der definitiven absteigenden Filtration unterwerfen. Meines Wissens ist ein derartiger Versuch bis jetzt praktisch nicht gemacht worden. Die grossen Uebelstände, unter denen einige Städte leiden, dürften aber vielleicht gelegentlich einen solchen Vorschlag rechtfertigen, der einige Vortheile dadurch verspricht, dass er einige Nachtheile des andern combinirten Verfahrens vermeidet, dessen Vortheile er in reicherem Maasse bietet.

Wo die örtlichen Verhältnisse es gestatten, wird man aber bisweilen vortheilhaft die künstliche durch eine natürliche Filtration ersetzen, indem man in genügender Entfernung vom Ufer Sammelgalerien oder noch besser Tiefbrunnen anlegt. Bei sorgfältiger Anlage, Schutz gegen Tagwasser, genügender Entfernung vom Ufer, gut filtrirenden Schichten, tritt dann eine wirkliche Filtration durch den Boden ein und ein regelmässiger Betrieb kann dann das gute Verhältniss ebenso sicher erhalten wie bei einem einfachen Tiefbrunnen, ohne dass weitere kostspielige Nebenanlagen noch dazu treten. In manchen derartigen Fällen wird es sich allerdings nur scheinbar um eine Filtration des nahen Fluss- oder Seewassers handeln. In der Nähe der Flüsse trifft man in den mächtigen Aufschwemmungen oft nach dem offenen Wasserlaufe gerichtete wasserreiche Grundwasserströme, wie dies z. B. am Rhein vielfach der Fall ist, wo viele Städte ihre centralen Wasseranlagen aus einem derartigen Grundwasserstrome versorgen. Derartiges Grundwasser neben den Flüssen wird aber auch im Gebirge oft vortheilhaft, z. B. von Augsburg und Bozen, statt der weniger reichen und wechselnden natürlichen Quellen zu centralen Wasseranlagen benutzt und ist in Ebenen oft wohl das allein in Frage kommende.

Auch der Vorschlag von Thiem, künstlich sich derartiges Grundwasser zu besorgen, dürfte in wenig bevölkerten Gegenden mit den entsprechenden Flächen ins Auge zu fassen sein. Thiem will das schmutzige Flusswasser über grosse Rieselflächen leiten und dann das durch die natürliche Absorption und Filtration im Boden gereinigte Wasser an passenden Stellen wie einen natürlichen Grundwasserstrom erschliessen.

Für alle Wasserversorgungen sollte man schliesslich von dem Momente Gebrauch machen, welches bei natürlichen Quellen das durch die Absorption und Filtration des Bodens gereinigte Wasser auch rein hält und dies ist der intensive Betrieb durch das regelmässige Laufen der Quellen. Von dem Momente ab, wo man das Wasser als rein oder genügend gereinigt betrachtet, sollte ein möglichst intensiver Betrieb stattfinden und ein möglichst kurzes Aufspeichern in den Reservoiren erfolgen, so weit dies irgend wie mit der Technik der Gesammtanlage sich verträgt.

Die biologischen Studien der letzten Jahre haben nach alledem zwar die schwierigen Fragen der Wasserversorgung und der hygienischen Beurtheilung des Wassers noch nicht definitiv gelöst, aber sie haben doch wesentliche neue Gesichtspunkte geliefert. Vor allem haben sie ein besseres Verständniss der Mittel und Wege gebracht, welche der Natur zu Gebote stehen, um gutes Wasser zu liefern, und der Einflüsse, welche das Wasser verschlechtern und unbrauchbar machen. Dieselben Einflüsse finden wir aber auch bei den künstlichen Anlagen zur Wasserversorgung und Wassergewinnung. Damit ist die bestimmte Aufgabe gestellt, durch Anlage und Betrieb die Verhältnisse so zu gestalten, dass sie den natürlichen sich nähern, wie ich dies zuvor und bereits früher an verschiedenen Stellen angedeutet oder weiter ausgeführt habe. Dieses Ziel wird aber um so vollständiger erreicht werden, je mehr die Technik mit der Hygiene Fühlung nimmt und hält.

Digitized by Google

Theilnehmer-Verzeichniss des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

(Vereinsjahr 1887/88.)

Aufgestellt mit Berücksichtigung der bis Mitte December 1887 angezeigten Aenderungen.

(Die Vereinsgenossen sind mit * bezeichnet.)

Ehrenmitglieder.

Schiele, Simon, Ingenieur und techn. Director der Frankfurter Gasgesellschaft, Gutleutstrasse 216. Ehrenvorsitzender.

Schilling, N. H. Dr., Generaldirector der Gasbeleuchtungsgesellschaft München, Schwabingerlandstrasse 3. Ehrenmitglied.

Oechelhäuser, W., Geh. Commercienrath, Generaldirector der Deutschen Continental-Gasgesellschaft in Dessau, Ehrenmitglied.

Zweigvereine.

Verein von Gasfachmännern der Provinz Brandenburg und der angrenzenden Bezirke, der Provinz Sachsen und des Herzogthums Anhalt. 56 Mitglieder. Eine Mitgliedschaft.
Vorsitzender: Blume, Carl, Dirigent der Gasanstalt in Potsdam, Schiffbauerstrasse 3.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein. 82 Mitglieder. Eine Mitgliedschaft.
Vorsitzender: Eitner, Fr., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke in Heidelberg, Mittermeierstrasse 8.

Verein der Gas- und Wasserfachmänner Schlesiens und der Lausitz. 72 Mitglieder. Eine Mitgliedschaft.
Vorsitzender: Happach G., Dirigent der städtischen Gasanstalt und des Wasserwerks in Ratibor.

Verein von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen 127 Mitglieder. Zwei Mitgliedschaften.
Vorsitzender: Baumert E., Dirigent der städtischen Gasanstalt in Osnabrück.

Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern. 56 Mitglieder. Eine Mitgliedschaft.
Vorsitzender: Baumgärtel, H., Director der Gasbeleuchtungsgesellschaft Hof.

Theilnehmer.

Aachen	Die Gaserleuchtungsanstalt der Imperial-Continental-Gasassociation.
»	Drory, James, Ingenieur der Imperial-Continental-Gasassociation.
»	*Neuman, Fritz, Gasbehälterfabrikant, Thurmstrasse 16.
»	Städtisches Wasserwerk.
»	*Suchanek, in Firma A. C. Spanner.
Agram (Croatien)	Munder, Carl, Betriebsdirector der Agramer Gasgesellschaft.
Altenburg (Sachsen)	Gasbeleuchtungsgesellschaft.
Altona	Kümmel, W., Ingenieur, Director des Gas- und Wasserwerks, Hohe Schulstrasse 6.
Amsterdam (Holland)	Miltner, J. A., Ingenieur, Director der Gascompagnie.
» »	Pazzani, Julius M. Inst. C. E., Director der Gasanstalten der Imperial-Continental-Gasassociation (Amsterdam).
Annaberg (Sachsen)	Achtermann, C., Director der städt. Gasanstalt.
Ansbach	Städtische Gasanstalt.

Apolda	Müller, Herm. Ferd., Bauunternehmer, Director der Gasbereitungsgesellschaft zu Apolda, Jenaerstrasse 3.
Asch (Böhmen)	Gasanstalt. (Director J. Tröltsch.)
Aschaffenburg	Städtische Gasanstalt. (Director E. Püschel.)
Augsburg	Gesellschaft für Gasindustrie, Bahnhofstrasse 24n.
»	Jansen, Rob., Ingenieur, Director der Gasbeleuchtungsgesellschaft.
»	Riedinger, L. A.
»	Sand, Carl, Vorstand der Actiengesellschaft »Vereinigte Gaswerke Augsburg«.
»	Städtisches Bauamt. (Baurath Leybold, Stettenstrasse 20.)
Baden-Baden	Städtische Gasanstalt.
Bad-Nauheim	Meyer, W., Besitzer der Gasanstalt Bad Nauheim.
Bamberg	Fexer, Christian, Director der Gasanstalt.
Barmen	Kühnell, Ad., Director der Barmer Gaswerke.
»	Städtische Gasanstalt.
Basel (Schweiz)	Frey, R., Director des Gas- und Wasserwerkes.
Bautzen	Städtische Gasanstalt.
Bayreuth	Gasfabrikverwaltung. (Director W. Zickwolff.)
Berlin W.	Aird A., Potsdamerstr. 123.
» SW.	Actiengesellschaft Schäffer & Walcker, Lindenstrasse 19. (Director A. Hausding.)
»	*Arnhold, Ed., in Firma C. Wollheim, Mitbesitzer der Gasanstalten Zabrze, Ostrau, Krems und Lodz. Vossstrasse 28.
» -Moabit NW.	Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft.
»	Blum E., Ingenieur, Director der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft, Martinikenfelde.
» S.	*Budde Aug., Ingenieur und Mitinhaber der Firma Budde & Göhde und der Gasanstalt Miskolcz, Oranienstrasse 55.
» S.	F. Butzke & Comp., Metallwaarenfabrik für Gas- und Wasserleitungsgegenstände, Brandenburgstrasse 20.
» W.	*Chemische Fabriks-Actiengesellschaft Hamburg, Generalagentur Berlin. Vertreter: Dr. G. Krämer, Director. Flottwellstrasse 1.
» W.	Cuno, Rud., Verwaltungsdirector der städtischen Erleuchtungsangelegenheiten. Potsdamerstrasse 113/2.
» W.	Diechmann, G., Ingenieur. Potsdamerstrasse 50.
» SW.	Eisenhüttenwerk Actiengesellschaft Marienhütte bei Kotzenau, Markgrafenstr. 68.
» NO.	Elster, Siegmar, Ingenieur und Fabrikant, Neue Königsstrasse 67.
» O.	Fischer, Aug., Dirigent der städt. Gasanstalt am Stralauerpl. 30, sowie der öffentlichen und Privaterleuchtung Berlins.
»	Gaserleuchtungsanstalt der Imp. Cont. Gas-Association. Gitschinerstrasse 19.
» SW.	Giesler, Alfred, Dirigent der Wassermesserfabrik von Siemens & Halske, Markgrafenstrasse 94.
» W.	Gill, Henry, Civilingenieur, Director der städtischen Wasserwerke Berlins, Corneliusstrasse 10.
»	*Göhde, Tassilo, Ingenieur und Mitinhaber der Firma Budde & Göhde und der Gasanstalt Miskolcz, Nettelbeckstr. 5/II.
» NW.	Götz & Hempel, Erbauer von Gas- und Wasserwerken, Schiffbauerdamm 33.

Digitized by Google

Berlin SW. . . . . *Götze, Dr. Otto, Ingenieur, techn. Vertretungen. Lindenstr. 20.
» SO. . . . . Jahncke, Rudolf, Subdirector der städtischen Gasanstalten, Köpnickerstrasse 88.
» SW. . . . . *Joly, Hubert, Ingenieur, Markgrafenstr. 68.
» S. . . . . Kersten & Ressel, Joh., Artikel für Gas- und Wasseranlagen. Prinzenstrasse 34.
» C. . . . . Kiesewetter, E., Gasmesser- und Laternenfabrikant, Amalienstr. 4.
» SW. . . . . Krückeberg, Paul, Gaswerksdirector a. d. Tempelhofer Ufer 3a.
» NO. . . . . *Liebrecht, Leopold, Fabrikant f. Gas- und Wasserleitungsartikel, Gr. Frankfurterstrasse 72. 73.
» N. . . . . Ludewig, R., Ingenieur, Dirigent des städtischen Gaswerkes III. Müllerstrasse 184a.
» SW. . . . . Mennicke, C., Ingenieur, Wilhelmstrasse 128.
» NW. . . . . Nolte, W., Generaldirector der Neuen Gasactiengesellschaft. In den Zelten 18a.
» SW. . . . . Oechelhäuser, Ph. O., Erbauer von Gas- und Wasserwerken, Kleinbeerenstrasse 23.
» N. . . . . Oest Ww. & Comp., F. S., Fabrik feuerfester Thonwaaren, Schönhauser Allee 127/129. (Inhaber Richard Kraft.)
» NW. . . . . Oesten, Gustav, Ober-Ingenieur der städtischen Wasserwerke zu Berlin, Stromstrasse 55.
» O. . . . . Piefke, C., Ingenieur der städtischen Wasserwerke. Vor dem Stralauer Thor 38.
» O. . . . . Firma Julius Pintsch, Andreasstrasse 73.
» O. . . . . Pintsch, Julius jr., Gasingenieur, Andreasstrasse 72.
» O. . . . . Pintsch, Oskar, Ingenieur, Andreasstrasse 72.
» O. . . . . Pintsch, Richard, Gasingenieur und Gasmesserfabrikant, Andreasstrasse 73.
» SO. . . . . Plagge, Julius, Fabrikant für Gasanlagen, Köpnickerstrasse 114.
» W. . . . . Quaglio, Julius, Chefingenieur, Kurfürstenstrasse 139.
» SO. . . . . Reissner, Otto, Baumeister, Oberdirigent der städtischen Gasanstalten, Michaelkirchstrasse 12/II.
» . . . . . Richter, Carl, Ingenieur der Imp. Cont. Gas-Association, Gitschinerstrasse 19.
» W. . . . . *Rütgers, Julius, Theerproductenfabrikant, Kurfürstenstr. 135.
» SO. . . . . *Sasserath, F. A., Fabrik und Lager von Materialien für Gas und Wasseranlagen, Köpnickerstrasse 98a.
» N. . . . . *Schäffer & Oehlmann, Fabrik für Gas- und Wasserleitungsartikel, Dampfarmaturen etc. Chausseestrasse 40.
» S. . . . . Schmidt, Bernh., in Firma: Schmidt & Zorn, Kommandantenstr. 31a.
» SW. . . . . *Schmidt & Schönberner, Wasserinstallationsgeschäft u. Unternehmer für Wasserwerke und Kanalisirungen, Friedrichstr. 234.
» NW. . . . . Schomburg & Söhne, Hermann, Fabrik feuerfester Thonwaaren, Alt-Moabit 97.
» N. . . . . Schönemann, Carl, Ingenieur, Dirigent der IV. städtischen Gasanstalt, Greifswalderstrasse 44.
» SW. . . . . Schulz & Sackur, Fabrik für Bau- und Umbau von Gasanstalten, Wilhelmstrasse 121.
» S. . . . . *Silbermann, A., Metallwaarenfabrik, Specialität Gasbrenner, Dresdenerstrasse 38.
» . . . . . *Union, Baugesellschaft auf Actien, Neue Rossstrasse 1.

Berlin SW.	Zimmermann, W., Ingenieur. Wilhelmstrasse 21.
» **SW.**	*Zorn, R., in Firma G. Arnold & Schirmer, Fabrik für Centralheizung, Wasseranlagen und Ventilation, Patentschnellfilter (System Piefke), Wilhelmstrasse 21.
Biberach (Württemberg).	Actien-Gesellschaft Gasanstalt Biberach.
Biebrich am Rhein	*Dyckerhoff, Eugen, in Firma Dyckerhoff & Widmann, Cementwaarenfabrik.
»	*Dyckerhoff, Rud., Fabrikbesitzer, in Firma Dyckerhoff & Söhne, Portlandcementfabrik, Amöneburg bei Biebrich am Rhein.
Bielefeld	Städtische Gasanstalt.
Bochum	F. Joly, Direktor der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Scheven, Heinr., Unternehmer für Gas- und Wasserleitungsanlagen.
»	Städtische Gas- und Wasserwerke.
Bochum-Riemke	Ruppert, Ottomar, Ingenieur, Director der Schulz'schen Kohlendestillation
»	Schulz, Gustav, Besitzer einer Kohlendestillationsanlage mit Gewinnung der Nebenproducte.
Bonn	Rheinische Wasserwerksgesellschaft. (Director Thometzeck.)
»	Söhren, C. H., Director der städtischen Gasanstalt.
Boppard	Nachtsheim, Friedrich, Ingenieur und Director der städtischen Gasanstalt.
Braunschweig	Busch, Alb., Civil-Ingenieur.
»	Mitgau, Ludw., Ober-Ingenieur der städt. Gas- und Wasserwerke.
»	Reuter, Fr. W., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Dampfkessel- und Gasometerfabrik vormals A. Wilke & Co.
»	*Wilke, A., Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Frankfurterstrasse 2.
Bremen	*Feldmann, Alfred, Dr., Chemiker, Dechanatsstrasse 1 b.
»	Francke, Carl, Fabrik für Gas- und Wasserartikel, Philosophenweg 22.
»	Horn, Wilh., Inspector der Gas- und Wasserwerke.
»	Salzenberg, Hermann, Director der Gas- und Wasserwerke.
»	Städtische Gas- und Wasserwerke.
Bremerhaven	Gas- und Wasserwerke. Director H. Schütze.
Breslau	*Schmidt, C., kgl. Baurath.
»	Braun, C., Director der städt. Gasanstalt I, Siebenhufnerstr. 8.
»	Meinecke jr., H., Fabrik für Wassermesser, Gabitzstrasse 90a.
»	*Nathan, Philipp, Steinkohlengeschäft, Tauentzienstr. 83.
»	Schneider, V., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke, Klosterstrasse 10.
»	Troschel, Gustav, Ingenieur und Director der Gasanstalt.
»	Verwaltung der städtischen Gas- und Wasserwerke.
Brieg (Reg.-Bez. Breslau)	Doering, Aug., Director der Gasanstalt, Bahnhofstrasse 13.
Brünn (Mähren)	Körting, G., Ingenieur und Director der Gasanstalt.
Brüssel	Masjon, J. A. M., Ingenieur. Director der Gasanstalt der Imperial-Continental-Gasassociation, Forest lez Bruxelles.
Budapest (Ungarn)	Hofer, Otto, Oberingenieur der Allgem. österr. Gasgesellschaft.
» »	Kleiner, Hermann, Director der Budapester Gaswerke, Neumarktplatz.
Budapest (Ungarn)	Stephani, Ludwig von, Ingenieur und technischer Oberleiter der Allgem. österreich. Gasgesellschaft in Triest, Museumsring 31.

Digitized by Google

Budapest (Ungarn) . .	Allgemeine österr. Gasgesellschaft in Triest, technischer Director L. von Stephani, Museumsring 31.
Cainsdorf (Sachsen) . .	Cramer, Adolf, Ingenieur der Königin-Marienhütte.
Cassel	Rudolph, E., Ingenieur und Betriebsdirector der Gasanstalt.
Castrop	Wasserwerk für das nördlich-westfälische Kohlenrevier.
Celle	Städtische Gasanstalt.
Charkoff (Russland) . .	Schwanck, P., Ingenieur, Director des Gaswerkes. (Gasowei pereulok.)
Charlottenburg (Westend)	Oppermann W., Ingenieur und Director.
Charlottenburg	Städtische Gasanstalt.
»	Wasserwerk der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei und Maschinenfabrikation (vorm. Freund & Co.), Salzufer 10.
Chemnitz	Schulze, Franz, Director der städtischen Gasanstalt.
»	Der Rath der Stadt Chemnitz.
Coblenz	Bentzen, Ed., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Grahn, E., Civilingenieur, Mainzer Chaussee 28.
»	Krackow, Adolf, Civilingenieur, Bureau für Gas- u. Wasseranlagen.
Coburg	*Geith, J. R., Chemiker.
»	Verwaltung der städt. Gasfabrik. (Director G. Schönniger.)
Colmar	Kern, Gaston, Ingenieur und Director der Gasanstalt, Gasstrasse 4.
Cottbus	Städtische Gasanstalt.
Crefeld	Gasanstalt von Gebr. Puricelli.
»	Meyer, Th., Ingenieur und Director der Gasanstalt, Mariannenstrasse 1.
Crimmitschau	Actienverein für Gasbeleuchtung.
Dahlhausen a. d. Ruhr .	Otto, Carl, Dr., Ingenieur.
Danzig	*Lickfett, Rudolf, Repräsentant der Firma Johnasson & Wiener in Sunderland.
»	Städtische Gas- und Wasserwerke. (Director E. Kunath.)
Darmstadt	Städtisches Gaswerk.
»	Graef, P., Fabrikant und Techniker, Alicenstr.
Dessau	Deutsche Continental-Gasgesellschaft.
»	Mohr, Otto, Oberingenieur der Deutsch. Continental-Gasgesellschaft.
»	von Oechelhäuser, jr. W., Oberingenieur der Deutschen Continental-Gasgesellschaft.
Deutz	Schaurte, Th., Gasanstaltsbesitzer, Freiheitstrasse 45.
»	Stühlen, P., Ingenieur und Eisengiesserei-Besitzer.
Deventer (Holland) . .	van Poelgeest, J., Ingenieur.
Dortmund	Brunck, Franz, Besitzer einer Kohlendestillationsanlage.
»	Dortmunder Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
»	Ballauf, C. H., Director der Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
»	Gas- und Wasserwerke der »Union«.
»	Klönne, Aug., Civil-Ingenieur.
»	Reese, Friedr., Director des städtischen Wasserwerkes.
»	Assmann, Gust. Ad., Ingenieur, Circusstrasse 4/II.
Dresden	Barnewitz, Gebrüder, Fabrik für Gas- und Wasseranlagen. Falkenstr. 63. Besitzer der Gasanstalt Rumburg in Böhmen.
»	Hasse, Julius, Betriebsdirector der städtischen Gasfabriken, Stiftstrasse 13.

Dresden	*Hille, Moriz, Fabrikant für Gas- und Wasseranlagen. Wettinerstrasse 50.
»	Röber, Bernhard, Ingenieur, Technisches Bureau für Gas-, Wasser- und Entwässerungs-Anlagen, Brühl'sche Terrasse.
»	Salbach, Bernh. Aug., kgl. Baurath und Civilingenieur, Wienerstr.
»	Siemens, H., Friedrich, Ingenieur und Fabrikbesitzer, Freibergerstrasse 43.
»	Städtische Gasfabriken.
»	Wasserwerk der Stadt Dresden.
»	Weinkauff, C. W., Bergwerksbesitzer, Bergstrasse 15.
Düren	Lenze, Philipp, Director der städtischen Gasanstalt.
»	Zimmermann & Jansen, Maschinenfabrik und Eisengiesserei.
Düsseldorf	*Berg, Herrmann, Mitglied der städtischen Gas- und Wasserleitungsdeputation.
»	*Ehlert, Herm., Civilingenieur.
»	Grohmann, Gustav, Ingenieur, Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Kordt, F., Ingenieur der Gas- und Wasserwerke.
»	Schwarzer, Ehrenfried, Ingenieur.
»	Städtische Gas- und Wasserwerke.
»	*Wehle, Otto, Fabrikant von Gaskochherden und Apparaten.
Duisburg	Gas- und Wasserwerk der Stadt Duisburg. (Director Dellmann.)
»	Vygen & Cie., H. J., Chamottewaarenfabrik.
Durlach (Baden)	Straub, Leopold, Director des Gaswerks.
Eberswalde	Zuckschwerdt, H., Ingenieur des Bauamtes und Director der Gasanstalt.
Eger (Böhmen)	Moll, Joh., Director der Gasanstalt.
Eisenach	Gas- und Wasserwerk der Stadt Eisenach.
»	Jüngling, H., Ingenieur und Director der Gasanstalt.
»	Schäffer, Friedrich, Civilingenieur und Gasanstaltsbesitzer.
Elberfeld	Hemme, Carl, Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Jäger, G. & J., Maschinenfabrik Elberfeld.
»	Städtische Gas- und Wasserwerke.
Elbing	Städtische Gas- und Wasserwerke. (Stadtbaurath A. Lehmann, Johannisstrasse 10.)
Elmshorn	Gasactiengesellschaft. Director M. Kahlke.
Emden	Gaswerk, Firma Emil Spreng's Erben. (Director C. Müller.)
Ems	Staphorst-Villerius K. van, Besitzer der Gasanstalt.
Erfurt	Küchler, Franz, Fabrikant, in Firma Schuhmann & Küchler.
»	Panse, C., Ingenieur und Vorstand des städtischen Wasser- und Kanalisationsbüreaus.
Eschwege	Städtische Gasanstalt. (Engelhard, Stadtbaumeister und Dirigent der Gasanstalt, Niederrhonerstrasse.)
Essen a. d. R.	Gas- und Wasserwerke der Fr. Krupp'schen Gussstahlfabrik, Sälzerstrasse.
» »	Nöldecke, Leonhard, Director des städtischen Gas- und Wasserwerkes.
Eulau (Wilhelmshütte)	Schmid, G., Disponent der Wilhelmshütte, Eulau bei Sprottau.
» » »	Actiengesellschaft Wilhelmshütte in Schles., Ingenieur R. Scholz.

Digitized by Google

Eutritzsch-Leipzig	Magnus, D., Civilingenieur, Eisengiesserei und Specialfabrik für Gas- und Wasserleitungsapparate.
Falkenau (Böhmen)	Urban, Anno, Bergdirector.
Forst i. L.	Direction der Gasanstalt.
Frankenthal (Rheinpfalz)	*Klein, Joh., Ingenieur und Fabrikbesitzer.
» »	Langen, J. G. H., Ingenieur der Abtheilung Gas- und Wasserfach der Kühnle'schen Maschinenfabrik.
Frankfurt a. M.	Blecken, Carl, Ingenieur und Director der deutschen Wasserwerksgesellschaft, Kirchnerstrasse 3.
» »	Deutsche Wasserwerksgesellschaft.
» »	Drory, William W., Director der Gaswerke der Imp.-Cont.-Gas-Association in Frankfurt a. M. und Bockenheim.
» »	Frankfurter Gasgesellschaft, gr. Eschenheimerstr. 29.
» »	Gaserleuchtungsanstalt der Imp.-Cont.-Gas.-Association.
» »	Holzmann & Co., Ph., Bauunternehmer, Obermainstrasse 51.
» »	Kohn, Carl, Ingenieur und Director der Frankfurter Gasgesellschaft, gr. Eschenheimerstrasse 29.
» »	*Kullmann & Lina (Aug. Faas & Cie. Nachfolger), Fabrik für Gas- und Wasseranlagen.
» »	Lindley, W. H., Stadtbaurath, Blittersdorfplatz 29.
» »	Schmick, J. Pet. W., Director der deutschen Wasserwerksgesellschaft, Leerbachstrasse 37.
» »	Schmidt, G., Kaufmann und Ingenieur, Rossertstrasse 5.
» »	Tiefbauamt der Stadt Frankfurt a. M.
» »	Valentin, Joh. Nik. Fr., Fabrikant von Gas- und Wasser-Anlagen, Luginsland 1.
Frankfurt a. Oder	Progasky, Carl Jul., Director der Gasanstalt, Am Graben 2.
» »	Wasserwerk, Lindenstrasse 25.
Freiberg (Sachsen)	Wagner, Arthur, Director des Gas- und Wasserwerkes, Hornstrasse 2.
Freiburg (i. Breisgau)	Städtisches Gaswerk.
Freienwalde a. d. O.	*Freienwalder Chamottefabrik Henneberg & Cie.
Fulda	Städtische Gasanstalt.
Fürth (Bayern)	Städtisches Gaswerk.
Gaarden (b. Kiel)	Pippig, R., Ingenieur und Director der Gasanstalt, Kaiserl. Werft.
Gablonz o. N.	Herrmann, Carl, Director der Gasanstalt.
Gaggenau (Baden)	Flürscheim, M., Fabrikant und Gaswerksbesitzer.
Galatz (Rumänien)	Jebens, E., Director der englischen Wasserwerke und Regierungsbaumeister.
St. Gallen (Schweiz)	Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
» »	Zimmermann, O., Ingenieur und Director der Gasfabrik, Gasfabrikstrasse 11.
Gelsenkirchen	*Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein.
»	Hüssener, Albert, Vorstand der Kohlendestillation in Essen (Bulmke bei Gelsenkirchen).
Genf (Schweiz)	Des Gouttes, Edouard, Ingenieur der Genfer Gasgesellschaft.
Gera	Städtische Gasanstalt (Dirigent C. Franke, Ingenieur).
Giessen	Hess, Aug., Ingenieur.
»	Städtische Gasanstalt (Director Otto Bergen).
M.-Gladbach	Kamlah, H., Dirigent der Gasanstalt.

Glatz	Städtische Gasanstalt (Inspector Landschech).
Glauchau	Schädlich, C. Jul., Ingenieur und technischer Dirigent der Gasanstalt.
Gleiwitz	Friedländer, F., in Firma Friedländer & Co., Kohlendestillation.
Glogau	Glogauer Gasanstalt. (Director Schmidt-Thomasiä.)
Gmünd, schwäb.	Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
Görlitz	*Schendler, R. O., Civilingenieur.
»	Städtische Gasanstalt.
Göttingen	Hetling, Heinr., Dirigent der städtischen Gas- und Wasserwerke
Gotha	Henoch, Gustav, Geheimer Baurath.
Gothenburg (Schweden)	v. Harbou, J., Director der Gasactiengesellschaft.
Graz (Oesterreich)	Oleownik, Heinrich, Ingenieur, Director der Gasanstalt, Kohlengasse 4.
Greiz	Mollberg, G., Director des städtischen Gas- und Wasserwerks.
Grevenbroich (Rheinprovinz.)	Trimborn, Wilh., Eigenthümer und Dirigent der Gasanstalt.
Gröditz (Sachsen)	Actiengesellschaft Lauchhammer (Gröditz b. Riesa).
Grossenhain	Gasbeleuchtungs-Actienverein (Director J. Kühn).
Güstrow	Gasanstalt von O. H. Fehlandt in Hamburg. (Director C. Polénski.)
Hagen	Gasanstalt der Deutschen Continental-Gasgesellschaft. Director B. Arland.
»	Disselhoff, L., Ingenieur und Wasserwerksdirector.
Halbergerhütte (b. Saarbr.)	Gaswerk von Rud. Böcking & Comp., Brebach a. S.
Halberstadt	Städtische Gas- und Wasserwerke.
Halle a. d. Saale	Angermann, Paul, Ingenieur, Gr. Ulrichstrasse 17.
» »	Dehne, A. L. G., Maschinenfabrikant.
» »	Pfeffer, Walter, Civilingenieur, Specialtechniker für Wasserversorgung und Kanalisation, Bernburgerstrasse 10.
» »	Schreyer, A., Director des Gas- und Wasserwerks.
Hamburg	Fölsch, August, Civilingenieur, Ferdinandstrasse 34.
»	Haase, Carl, Chef der Gaswerke Hamburgs, Ferdinandstr. 36.
»	Iben, Otto, Ingenieur der städt. Wasserwerke, An der Koppel 85.
»	Krüss, Dr. Hugo, Physiker, Adolphsbrücke.
»	Meyer, Franz Andreas, Oberingenieur der Baudeputation, kl. Fontenay 4.
»	Schaar, G. F., Civilingenieur, technisches Büreau für Bau und Umbau von Gasanstalten, kl. Burstah 8/II.
»	*Sievers, C., Gasmesserfabrik, Admiralitätsstrasse 75, Besitzer des Wasserwerks in Bergedorf.
»	Städtische Gasanstalt Steinwärder, Ingenieur Vollbehr.
Hamm a. d. Lippe	Städtische Gasanstalt, A. Lilienfeld, Director.
Hanau a. M.	Städtisches Gaswerk. (Director H. Eberdt, Leipzigerstrasse 7.)
Hannover	Dreyer, Rosenkranz & Droop, Wassermesserfabrik, Fabrikstrasse 4.
»	Die Gaserleuchtungsanstalt der Imp.-Cont.-Gas-Association. Vertreter Herr Dr. jur. Biedenweg, Prinzenweg 6.
»	Körting, Gebr., Fabrik von Gasexhaustoren und Dampfstrahlapparaten, Cellerstrasse 62.
»	Körting, L., Director der Gasanstalt.

Digitized by Google

Hannover	*Lemier, Aug., Kaufmann, Fabrik für Gas- und Wasserartikel, Breitestrasse.
»	Städtische Wasserwerke.
Harlem (Holland)	Salomons, H., Director der Gasanstalt.
Heidelberg	Eitner, Friedr., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Schaber, Gust. Ad., Stadtbaumeister, Ingenieur der Wasser- und Entwässerungsanlagen.
Heilbronn	Städtisches Gaswerk, Dammstrasse 14.
»	Raupp, Heinr., Dirigent des städtischen Gaswerkes.
Hengeloo (Holland)	Meyjes, J. Willem, Director der Gasanstalten zu Hengeloo und Winterwyk.
Hermsdorf (Schlesien)	*Festner, E., Director des Steinkohlenbergwerks »Vereinigt Glückhilf« bei Waldenburg i. Schl.
Hildburghausen	Aebert, Gustav Ad. Th., Ingenieur, Besitzer des Gaswerkes.
Hildesheim	Wille, F. E., Dirigent der Gasanstalt.
Höxter a. d. Weser	Weisse, Hermann, Major z. D. im Ingenieurcorps, Eigenthümer der Gasanstalt.
Hof	Baumgärtel, H., Gasingenieur, Besitzer der Gasanstalt Lübben.
»	Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft.
Homburg v. d. H.	Städtisches Gas- und Wasserwerk.
Innsbruck	Heinrich, Rud., Director der Gasanstalt.
Iserlohn	Städtisches Wasserwerk.
Kaiserslautern	Gasanstalt. Vorstand A. Hoffmann | 2 Mitgliedschaften.
»	» » » |
Kalk am Rhein	Vorster & Grüneberg, Chemische Fabrik.
Karlsruhe	Bunte, Dr. H., Professor der technischen Hochschule, Generalsecretär des Vereins, Nowacksanlage 13.
»	Städtische Gasanstalt.
»	Städtisches Wasserwerk.
»	Friederich, Carl, Ingenieur. Westendstr. 66.
Kaschau (Ungarn)	Clas, Ferd., Director der Gasanstalt.
Kastel	*Fischer, F. (in Firma Fischer & Co.) Gasapparatenfabrik.
Kiel	Städtische Gas- und Wasserwerke.
Köln	*Guilleaume, Adolf, Gas- und Wasserapparatenfabrik.
»	*Hartmann, O., Ingenieur (in Firma A. Guilleaume), Gas- und Wasserapparatenfabrik.
»	Hegener, Aug., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
»	Kölnische Maschinenbau-Actiengesellschaft. Bayenthal bei Köln.
»	Schmeidel, O. R., Firma Heichemer & Schmeidel, Geschäft für Beleuchtungsartikel, Brückenstr. 6.
Königsberg (Preussen)	Förster, Joh., Ingenieur und Director der städtischen Gaswerke.
» »	Gas- und Wasserwerke der Stadt Königsberg | 2 Mitglied-
» »	» » » » » » | schaften.
» »	Königsberger Maschinenfabrik-Actiengesellschaft.
Kolding (Dänemark)	Hanssen, C. J., Civilingenieur.
Konstanz	Raupp, Aug., Director der Gasanstalt.
Landshut (Bayern)	Städtische Gasanstalt.
Lauban (Schlesien)	Städtische Gasanstalt. Director Rich. Bergner.
Leer	Jipp, Carl, Stadtbaumeister und Director der städtischen Gasanstalt.

Leipzig	Gruner, Alb., Gasingenieur, Eutritzscherstrasse 79.
»	Zschetzschingk, H., Firma Rob. Kutscher, Metallwaarenfabrik für Gas- und Wasseranlagen, Rossstrasse 1.
»	Münch, Moriz, Architekt, Inhaber der Firma Carl Schreiber, Fabrik für Gas- und Wasseranlagen, Lessingstrasse 16.
» (Connewitz)	Schirmer, Richter & Co., Gasmesserfabrikant.
»	Thiem, A., Civilingenieur, Thomaskirchhof 18.
»	Thüringer-Gasgesellschaft. Plagwitzerstr. 54
»	» » » } 3 Mitgliedschaften.
»	» » »
»	Verwaltung der Stadtwasserkunst in Leipzig, Obstmarkt 3/3.
»	Westerholz, J. R., Director der Gasanstalt I., Commercienrath.
»	Wunder, Georg, Director der II. Gasanstalt, Kaiser-Wilhelmstr. 23.
Lemberg (Galizien)	Voss, Conrad, Ingenieur, Dirigent der Gasanstalt.
Lennep	Städtische Gasanstalt.
Lichterfelde bei Berlin	Gas-, Wasser- und Terrain-Actiengesellschaft.
Liegnitz	Städtische Gasanstalt.
Lille (Frankreich)	De Vigne, F., Director der Gasanstalt der Imperial-Continental-Gasassociation.
Lindau	Lindauer Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung. Vorstand N. Fasold.
Lodz (Russland)	Gas-Gesellschaft. (Betriebsdirigent W. Zobel.)
London N.	*Bernhard, G. L., Kohlengeschäftsagent. Durham Road East Finchley.
»	Gardiner, Rob. S., Generalsecretär der Imperial-Continental-Gasassociation.
Ludwigsburg	Städtische Gasanstalt.
Ludwigshafen a. Rh.	*Lux, Friedrich, Fabrikant von Gasreinigungsmasse.
Lübeck	Städtische Gasanstalt.
Lüdenscheid	Hopp, Paul, Ingenieur, Leiter des Gaswerks.
Magdeburg	Allgemeine Gas-Actiengesellschaft zu Magdeburg. Breiteweg 223.
»	Bethe, Alexander, Generaldirector der allgemeinen Gas-Actiengesellschaft zu Magdeburg
»	Tieftrunk, Dr., Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
Magdeburg-Buckau	Brandt, C., Ingenieur der Gasanstalt.
Mainz	Städtisches Gaswerk zu Mainz.
»	Haas, Emil, Gasmesserfabrikant (Filiale von S. Elster).
»	*Hommel, Herm., Fabrikant.
»	Kraussé, Rud., Gasapparate und Gusswerk, Neuthorstrasse 3.
»	Rautert, Dr. Aug., Besitzer der Wasserwerke.
»	Reutter, Carl, Ingenieur und technischer Dirigent des Gaswerks.
»	*Schmitt, H., Ingenieur im Gasapparat- und Gusswerk.
»	Zulauf & Comp., Gasapparatenfabrik.
Malmö (Schweden)	Löfquist, A., Pächter der Gasanstalt.
Mannheim	Reuther, Carl, in Firma: Bopp & Reuther, Maschinenfabrik etc.
»	Smreker, Oscar, Ingenieur, M. 5. 6.
»	Städtische Gasanstalt.
Marburg (Hessen)	Eberle, Norbert, Verwalter des Gaswerks.
Meerane	Döhnert, C. G., Technischer Dirigent der Gasanstalt.

Digitized by Google

Meiningen	Wählert, Herm., Ingenieur und Director der Gasanstalt.
Meissen	Städtische Gasanstalt. Betriebsinspector G. Pflücke.
Meran (Tirol)	Hengstenberg, R., Besitzer und Dirigent des Gaswerks.
Merseburg	Städtisches Gaswerk (Director R. Fleischhauer).
Minden	Die städtische Gasanstalt. (Stadtbaumeister Rumpf.)
Mühlhausen (Thür.)	Städtische Gasanstalt.
Mülheim a. Rh.	*Forsbach, P. Chr., u. Cie., Fabrik feuerfester Producte, Deutzerstr. 9.
» »	Martin & Pagenstecher, Fabrik feuerfester Producte.
Mülheim a. d. Ruhr	Actiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte.
München	*Ammann, P., Ingenieur, Betongeschäft. Nymphenburgerstr. 68/I.
	Diehl, Lothar, Betriebsdirector der Gasbeleuchtungsgesellschaft, Thalkirchnerstrasse 40.
	Epplen, Carl, Ingenieur und Chef der Installationsabtheilung der Gasbeleuchtungsgesellschaft.
	Die Gasbeleuchtungs-Gesellschaft.
	Hollweck, Wilh., Betriebsinspector der Filialgasanstalt.
	Jooss, J., Maschinenfabrik und Eisengiesserei. Salzstrasse 23 b III.
	*Oldenbourg, R. A., Verlagsbuchhandlung und Verleger von Schilling's Journals für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung. Glückstrasse 11.
	Ries, Hans, Inspector der Gasanstalt.
	Das Stadtbauamt. (Baurath A. Zenetti.)
	Teller, T., Ingenieur und Inspector des Beleuchtungswesens, Thalkirchnerstrasse 38.
	*Wachter, A. H., Civilingenieur. Briennerstrasse 2.
Neapel	Krafft, Vict., Director der Comp. Neap. d'illuminazione et scaldamente col gaz. Via Chiaia 138.
Neisse	Städtische Gasanstalt. C. Arendt, Director der Gas- und Wasserwerke.
Neuss	Gasfabrik von P. & L. Sels.
	*Senft, E., Theilhaber der Firma »Neusser Eisenwerk, Rud. Dälen in Heerdt bei Neuss«.
»	*Vossen, L. & Cie. Chemische Fabrik, Director C. Müller.
Neuwied	Städtische Gasanstalt.
Newcastle on Tyne	*Gordon, Frederic, Kohlenwerkbesitzer, Firma Johnasson u. Wiener, 54 John-Street.
» »	*Johnasson, John, Kohlenwerkbesitzer, Firma Johnasson u. Wiener, 54 John-Street.
Nippes b. Köln	Oster, Philipp, Director der Actiengesellschaft für Gasbereitung zu Nippes und Bayenthal.
Nürnberg	*Dünkelsbühler, Moritz, Besitzer der Grünlaser Gaskohlenwerke Katharinazeche.
»	Haymann, Julius, Director des städtischen Gaswerkes, Rothenburgerstrasse 12.
»	Städtische Gasanstalt.
Oberhausen (Reg.-Bez. Düsseldorf)	Reinhard, J., Director der Gasanstalt von W. Grillo, Director des Oberhausener Wasserwerkes.
Oedenburg (Ungarn)	Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft.
Offenbach a. M.	Städtisches Gas- und Wasserwerk (Director Aug. Kugler).
Offenburg i. B.	Buchholtz, Emil, Gasingenieur, Waisenhausstr.

Oldenburg	Fortmann, Wilh., Rathsherr, Besitzer der Gasanstalt, Rosenstr. 9.
» »	Fortmann, Wilh., jun., Ingenieur und Direktor der Gasanstalt, Donnerschwerrstrasse 13.
Oppeln	Gasanstalt, DirigentB. Wendt, Ingenieur.
Oschatz	Dietrich, Jul., Inspector der städtischen Gasanstalt.
Osnabrück	Kromschröder, Georg Heinr., Fabrikant für Gasmesser.
»	Städtische Gasanstalt. (Director E. Baumert.)
Paris	Monnier, Dimitri, Ingenieur und Gasconsulent, 1 Rue Appert. (36 Rue de la Faisanderie).
Passau	v. Gässler, Michel Angelo, Director der Gasanstalt.
St. Petersburg	Reus, Aug., Ingenieur, Mitglied der Direction der Gesellschaft für Wasserversorgung und Gasbeleuchtung. Admiralitätsplatz. Haus Gambs.
Pforzheim	Die städtische Gasanstalt. (Inspector Erpf.)
»	*Richter, Ad. Dr., Chemiker und Mitglied des Stadtverordneten-Vorstandes
Pilsen (Böhmen)	Broudre, Carl, Director des Westböhm. Bergbau-Actienvereins.
» »	Ziegler, Paul, Bergwerksbesitzer, Martinsgasse 10.
Pirna	Actienverein für Gasbeleuchtung in Pirna. (Vertreter: A. Taubmann).
Plauen i. V.	Merkel, Rud. Alb., Director der städtischen Gasanstalt.
» » »	Städtisches Wasserwerk.
Plötzensee	Ziemer, Wilhelm, kgl. Ingenieur und Dirigent der Gas- und Wasserwerke, Königsdamm 9b.
Posen	Direction der Gas- und Wasserwerke.
Potsdam	Blume, Carl, Ingenieur u. Dirigent der Gasanstalt, Schiffbauerstr. 3.
»	Conrad, B., Betriebsdirector der Wasserwerke, Hohenwegstr. 7.
»	Schlösser, Carl, Metallwaarenfabrik, Inhaber Paul Baumgart) Charlottenstrasse 27.
Prag (Böhmen)	Jahn, Chr. Friedr. Aug., K. sächs. Commissionsrath, Director der Gemeinde-Gasanstalt.
» »	*Schulz, Wenzl, J., Fabrik für Gas- und Wasserleitungen, Karlsplatz 1446 II.
» »	Zdenko Ritter von Wessely, in Firma: C. Korte & Comp. Gas- und Wasseranlagen, Bredauergasse 11.
Quedlinburg	Gaswerk (Dirigent Karl Wolff, Ingenieur), Hackelweg.
Ratibor	Städtisches Gas- und Wasserwerk. (Director G. Happach.)
Ravensburg	Städtisches Gaswerk, Gasverwalter J. Merz.
Regensburg	Städtisches Wasserwerk. (Director Ernst Ruoff.)
»	Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
Reichenhall	Gasanstalt. (Director Ludwig Hosseus.)
Remscheid	Städtische Gas- und Wasserwerke. (Director C. Borchardt.)
Rendsburg	Städtische Gasanstalt.
Reutlingen	Gasfabrik Reutlingen.
Riga (Russland)	Salm, Robert, Director der Gas- und Wasserwerke.
Rostock	Lesenberg, Otto, Ingenieur und Betriebsdirector der städtischen Gasanstalt.
Rotterdam	Halbertsma, H. P. N., Civilingenieur, Zuidblaak 26.
Saalfeld	H. E. Schmidt, Pächter und Dirigent der städtischen Gasanstalt.
Saarau (Schlesien)	*Heintz, Dr. A., Director der Chamottefabrik von C. Kulmitz zu Ida- und Marienhütte.

Digitized by Google

Saargemünd (Lothringen) .	Röchling, Gebr., Gaswerk. (Director Heinr. Viehoff.)
Saarlouis	Franke, Gust., Ingenieur und Eigenthümer des Gaswerks.
Sagan (Schlesien) . . .	Städtische Gasanstalt.
Salzburg	Enderlen J., Director der Gasanstalt.
»	Die Stadt Salzburg.
Schaffhausen	Ringk, E. jun., Director der Gasanstalt.
Schalke (Westfalen) . .	Gelsenkirchen-Schalker Gas- und Wasserwerke (Director J. M. Schmitt).
Schmölln	Seyfarth, Aug., Director der Gasanstalt.
Schwabach	Herold, Fr., Director der Gasanstalt.
Schweinfurt	Städtische Gasanstalt.
Schwerin	Lindemann & Comp., G., Gasfabrikbesitzer, Wismarschestr. 1.
Siegburg	Fusshöller, Fritz, Director der Gas- und Wasserwerke.
Soest	Roye, Ludger, Techniker, Büreau für Gas- und Wasseranlagen.
Solingen	Kirchweger, Otto, Ingenieur, Director der Actiengesellschaft Grünewalder Gasfabrik.
Sonneberg (S.-Meiningen)	Actiengesellschaft für Gasbereitung, Georg Walther jun., Gas- und Wasserwerksdirector.
Sorau (N.-Lausitz) . .	Umlauf, Joh., Director der Gas- und Wasserwerke.
Stade	Städtisches Gas- und Wasserwerk. Stadtbaumeister Fröhlich.
Steele	Gas- und Wasserwerke. Director W. Fischer.
Stettin-Grabow	Aron & Gollnow, Eisengiesserei, Maschinenbauanstalt und Schiffswerft.
Stettin	Commission für die städtische Gasanstalt.
»	Kohlstock, Louis, Ingenieur und Director des Gaswerkes.
» -Pommerensdorf . .	Stettiner Chamottefabrik, Actiengesellschaft, vormals Didier.
»	Wasserleitungsdeputation. (Ingenieur G. Engelbrecht.)
Stockholm (Schweden) .	Ahlsell, Adolf, Oberingenieur der städtischen Gasanstalt.
Stollberg	Runge, Aug., Director der Gasanstalt.
Stralsund	Liegel, Georg, Technischer Director der Gasanstalt.
Straubing	Actiengesellschaft Gasfabrik.
»	Kothe, Phil., Chemiker, Dirigent der Gasanstalt.
Stuttgart	Böhm, Wilhelm, Vorstand der Gasbeleuchtungsgesellschaft, Neue Gasfabrik Gaisburg.
Stuttgart	v. Ehmann, Dr., kgl. Württemb. Baudirector.
»	Die Gasbeleuchtungsgesellschaft.
»	*Gas- und Wasserleitungsgeschäft.
Szegedin	Lázár, M., Director der Szegediner Gasbeleuchtungsgesellschaft.
Tarnow (Galizien) . . .	Skrziepietz, Ingenieur, Besitzer der Gasanstalt.
Teplitz (Böhmen) . . .	Teplitz-Schönauer Gaswerk.
» » . . .	Pechar, Joh., Besitzer der Teplitzer Chamottewaarenfabrik.
Triest (Oesterreich) . .	Kühnell, C. Rud., Gastechniker. Via del Boschetto.
Troppau (Oesterreich) .	Wobbe, G., Ingenieur und Director der Gasanstalt.
Unterreichenau a. d. Eger	Radler, Carl, Bergwerksbesitzer.
» » .	Stark, Joh. Dav., Gaskohlenwerk.
Waldenburg (Schlesien) .	Issmer, E., kgl. Bergrath und Bergwerksdirector, Leiter der Kohlendestillation.
Waldheim (Sachsen) . .	Hempel, Hermann, Unternehmer für Wasserleitungs- und Kanalisationsanlagen.
Wandsbeck	Communal-Gasanstalt.

Warschau (Russland) . .	v. Rein, C. C. F., Kaiserl. Russ. Ingenieur-Capitän a. D., Director der Gasanstalt.
Weimar	Städtische Gasanstalt.
Werdau (Sachsen) . . .	Actienverein für Gasbeleuchtung.
Wesel	Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung.
Wetzlar	Städtische Gasanstalt (Director C. A. Bast).
Wien III	Andreae, Bernhard, Ingenieur, Hainburgerstr. 21.
» VII	*Breyer, F., Ingenieur, Gesellschafter der priv. Mikromembranfilter-Fabrik F. Breyer u. Weyden, Lindengasse 9.
» VI	Drory, Ed., Ingenieur, Gaswerk Erdberg, Erdberger Lände 34.
» I	Drory, Henry J., Director der Wiener Gasanstalten der Imp.-Cont.-Gas-Association, Burgring 13.
» I	Fähnrich, Gust., Ingenieur, Generaldirector der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft, Tuchlauben 11.
» I	Gaserleuchtungs-Anstalt der Imp.-Cont.-Gas-Association. Burgring 13.
» II	Die Gemeinde Wien, Stadtbaudir. F. Berger, Wien I. } 2 Mitglied-
» II	» » » » » » } schaften.
» I	Hess, Wolff & Cie., Gas- und Wasserapparate-Fabrik, k. k. Hof-Lieferanten, Operngasse 6.
» III	Leopolder, Johann, Wassermesserfabrik, Erdbergstr. 60.
» I	*Manoschek, Fabrik. v. Gasmessern u. Gasapparaten, Wallgase 27.
» I	Minister, Jos., k. k. Ingenieur im Ministerium des Innern, Inspector des Reichsrathsgebäudes und Concessionär der Wiener-Neustädter Tiefquellenwasserleitung, Franzensring 1.
Wien-Gaudenzdorf . . .	*Muttoné, Friedr., Theilhaber der Firma Muttoné & Kurz, Gasapparaten-Fabrik.
Wien I	Nachtsheim, Hubert, Oberingenieur der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft, Tuchlauben 11.
»	Schweickhart, Chr. F., Leiter der Gasmesser- und Gasapparatenfabrik der Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizanlagen, Wien-Gaudenzdorf, Badgasse 5 und 7.
» III	Spanner, A. C., Fabrikant f. Faller'sche Wassermesser, Strohgasse 6.
» I	Teltscher, Dr. Leop., Hof- und Gerichtsadvokat, Juristischer Vertreter der Imp.-Cont.-Gas-Association.
Wien I	Wiener Gasindustrie-Gesellschaft, Tuchlauben 11.
Wiesbaden	*Kölsch, Nicolaus, Techniker.
»	Städtisches Gas- und Wasserwerk.
»	Winter, Ernst, Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
Wildbad	Fein, C. A., Besitzer der Gasanstalt.
Winterthur (Schweiz) . .	Städtisches Gas- und Wasserwerk.
» » . .	Zollikofer, H., Ingenieur im Hause Gebr. Sulzer, 1301 Wartstrasse.
Wismar	Dorn, A. B., Ingenieur, Director der Gasanstalt.
Witten	Pahde, Gustav, Ingenieur und Director der städtischen Gas- und Wasserwerke.
Wolfenbüttel	Städtische Gasanstalt. Inspector Meyer.
Wriezen a. O.	Heidrich, Alexander, Ingenieur und Dirigent der Gasanstalt, Schützenstrasse 14a.
Würzburg	*Städtisches Gas- und Wasserwerk.
Zeitz	Städtische Gasanstalt.

Digitized by Google

Zerbst . . . . . Verwaltung der Gasanstalt. Dirigent Th. Sprenger. Eigenthümer Rud. Glöckner & Co.
Zittau . . . . . Thomas, C. Aug., Director der städtischen Gasanstalt.
Züllichau . . . . . Brandrup, Arthur, Ingenieur und Besitzer der Gasanstalt.
Zürich (Schweiz) . . . Hartmann, Rob., Director der Gasanstalt.
» » . . . Städtische Gasanstalt.
Zweibrücken . . . . . Kölwel, Ed., Ingenieur.
Zwickau . . . . . Müggenburg, Fr. Alb., Ingenieur, Director der Gasanstalt.

Gesammtzahl der Vereinstheilnehmer 522 und zwar:

3 Ehrenmitglieder,
459 Mitglieder,
60 Genossen,
522 Mitgliedschaften.

Vorstand:

A. Hegener, Vorsitzender,
Director der Gas- und Wasserwerke Köln.

E. Kunath, Director der Gas- und Wasserwerke Danzig.
L. Diehl, Betriebsdirector der Gasbeleuchtungsgesellschaft München.
stellvertretende Vorsitzende.

Dr. H. Bunte,
Professor der technischen Hochschule Karlsruhe,
Generalsecretär.

Ausschuss:

Die Herren: R. Cuno, Berlin. R. Jansen, Augsburg.
G. Grohmann, Düsseldorf. W. Kümmel, Altona.
G. Wunder, Leipzig.

Vertreter der Zweigvereine:

Die Herren: C. Blume, Potsdam. G. Happach, Ratibor.
Fr. Eitner, Heidelberg. H. Baumgärtel, Hof,
E. Baumert, Osnabrück.

Commissionen:

Kerzencommission: die Herren Thomas, Zittau, Vorsitzender, Elster, Berlin, Grahn, Coblenz, Hornig, Görlitz, Dr. Krüss, Hamburg, Kümmel, Altona, Rudolph, Cassel.

Commission für Gasheizung (mit dem Recht der Beiwahl): die Herren C. Kohn, Frankfurt a. M., Hausding, Berlin, Reichard, Karlsruhe, Schulz, Berlin, Tusche, Dessau, Wobbe, Troppau.

Commission für Gasmesser: die Herren Buhe, Dessau, Fischer, Berlin, Haymann, Nürnberg, Söhren, Bonn.

Commission für Ammoniakverwerthung (mit dem Recht der Beiwahl): die Herren A. Hegener, Köln, C. Kohn, Frankfurt a. M., Dr. Otto, Dahlhausen, Dr. Grüneberg, Köln.

Unterstützungsausschuss: die Herren A. Hegener, Köln, Vorsitzender, Fr. Eitner, Heidelberg, A. Fischer, Berlin, R. Pintsch, Berlin.

☞ Zuschriften an den Vorsitzenden und die Geschäftsführung sind zu richten an: Herrn **A. Hegener**, Director der Gas- und Wasserwerke **Köln**.

☞ Zuschriften an den Generalsecretär und die Redaction des Vereinsorganes an: Herrn **Prof. Dr. H. Bunte, Karlsruhe**, Nowacksanlage 13.

Literatur.

Neue Bücher und Broschüren.

Bale M. P., a Handbook for Steam Users; being Rules for Engine Drivers and Boiler Attendants. With Notes on Steam Engine and Boiler Management and Steam Boiler Explosions. Post-8°, 102 p. 2 sh. 6 d. London, Longmans.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1888. 16°. 192, 160 und 60 S. M. 3,50. Essen, Baedecker.

Biedermann R., technisch-chemisches Jahrbuch 1886 bis 1887. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chem Technologie vom April 1886 bis April 1887. 9. Jahrg. gr. 8°, X, 609 S. mit Illustr. Geb. M. 12. Berlin, C. Heymann.

Böckmann F., chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Grossindustrie, der Versuchsstationen und Handelslaboratorien. 2 Bände 2. Aufl. gr. 8°, VIII, 1214 S. mit Illustr. M. 22; geb. M. 24,40. Berlin, Springer.

Burns W. Illuminating and Heating Gas: a Manual of the Manufacture of Gas from Tar, Oil, and other Liquid Hydrocarbons, and extracting Oil from Sewage Sludge. Post-8°, 68 p. 5 sh. London, Spon.

Chemiker-Kalender 1888. Herausgeg. von R. Biedermann. 9. Jahrg. 2 Thle. 16°, 105, 292 und 158 S. Geb. in Leinw. u. geh. M. 3; Geb. in Leder, M. 3,50. Berlin, Springer.

Dittmar W., Exercise in Quantitative Chemical Analysis. With a Short Treatise on Gas Analysis. Roy.-8°, 306 p. 10 sh. 6 d. London Williams & Norgate.

Fonvielle W. de, le Pétrole. In-18°, 279 p. illustré de 29 vignettes par J. Férat. fr. 2,25. Paris, Hachette et Co.

Frahm J., über den Transport und das Verladen der Steinkohlen. (Sep.-Abdr.) gr. 4°, 18 S. m. 3 Taf. M. 4. Berlin Ernst & Korn.

Gravé H., hydrologische Studien. 1. Heft. gr. 8°. M. 1,40. Wien, Hölder.

Hayn P., der Ursprung der Grubenwasser. Die wichtigste Frage des Steinkohlenbergbaues. gr. 8°, 110 S. mit 6 Taf. M. 4. Freiberg, Graz & Gerlach.

Heinzerling Ch., Abriss der chemischen Technologie mit besonderer Rücksicht auf Statistik und Preisverhältnisse. 9. Lfg. gr. 8°. M. 2. Kassel, Fischer.

Kalender für Gas- und Wasserfachtechniker. Bearb. von G. F. Schaar. 16°, 244 und 36 S. Geb. M. 4. München, Oldenbourg.

Kleyer A., die Chemie in ihrer Gesammtheit bis zur Gegenwart und die chemische Technologie der Neuzeit. 24. bis 26. Heft. gr. 8°. à 25 Pf. Stuttgart, Maier.

Lamprecht R., die Kohlen-Aufbereitung. gr. 8°, 114 S. mit 1 Atlas von 26 Tafeln in-4°. M. 12. Leipzig, Felix.

Langlois M., Composition des gaz ou vapeurs, chaleurs spécifiques, coefficients de dilatation, chaleurs latentes de vaporisation. In-8°, 12 p. Nancy, impr. Berger-Levrault et Co.

Marquisan H., la Saccharine. In-8°, 21 p. Marseille, impr. Barlatier-Feissat.

Munro R. D., Steam Boilers their Defects, Management, and Construction. With numerous Illustrations and Tables. Post-8°, 106 p. 3 sh. 6 d. London, Griffin.

Pütsch A., neue Gasfeuerungen. Sachliche Würdigung der seit 1880 auf diesem Gebiete in Deutschland ertheilten Patente. gr. 8°, IV, 140 S. mit Illustr. Cart. M. 4. Berlin, Simion.

Rothe W., das Röckner-Rothe'sche Verfahren zur Reinigung städtischer und gewerblicher Abwasser. 8°, 20 S. mit 9 Taf. M. 1,50. Leipzig, Fock.

Schmidt-Weissenfels, Krupp und sein Werk. Lebensbild einer industriellen Grösse dieses Jahrhunderts. 8°, 107 S. m. Porträt. M. 1. Berlin, Rosenbaum & Hart.

Ser L., Traité de physique industrielle, production et utilisation de la chaleur. In-8°, VII—896 p. avec 362 figures. Paris, Masson.

Simmersbach F., die Cokefabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund mit Berücksichtigung des fremden Wettbewerbs. 4°, 64 S. m. 2 Taf. M. 8. Berlin, Ernst & Korn.

Stutzer A., Nitrate of Soda: its Importance as Manure. A Prize Essay. Re-written and edited by Paul Wagner. Cr.-8°, 105 p. 2 sh. 6 d. London, Whittacker.

Taschenkalender für das deutsche Blecharbeiter-Gewerbe. 1888. 9. Jahrg. Bearbeitet von R. Just. 16°, 128 und 164 S. Geb. M. 1,80. Schneeberg, Goedsche.

Digitized by Google

Neue Patente.

Patentanmeldungen.

Klasse:

1. December 1887.

XLVI. St. 1884. Gasmotor für Strassenfahrzeuge. E. Stevens in Brüssel, Belgien; Vertreter: C. Fehlert & G. Loubier i. F.: C. Kesseler in Berlin SW.

LXXXII. J. 1639. Neuerungen an Filter- und Klärcentrifugen. W. Jäger in Könkendorf bei Pritzwalk.

LXXXV. E. 2072. Wasser-Wärmofen für Badezwecke und dgl. Eschenbach & Haussner in Dresden, N.

5. December 1887.

IV. F. 3430. Kerzenhalter. E. Fischer in Leipzig, Katharinenstr. 18.

LXXXV. G. 1409. Abortanlage mit getrennter Abführung der festen und flüssigen Abgangsstoffe. Dr. G. Gehring, rechtskundiger Bürgermeister in Landshut, Bayern.

Patentertheilungen.

IV. No. 42190. Dampfbrenner für flüssige Kohlenwasserstoffe. R. Wallwork in F.: Wallwork & Co., und A. Wells, beide in Manchester, England; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg. Vom 22. December 1886 ab. W. 4540.

XLVI. No. 42202. Neuerung an Gaskraftmaschinen. P. Murray jun. in Newark, Essex, New-Yersey, V. St. A.; Vertreter: Firma C. Pieper in Berlin SW., Gneisenaustr. 110. Vom 26. October 1886 ab. M. 4805.

XLIX No. 42205. Stellvorrichtung für den Schieber am Mundstück der unter No. 33042 patentirten Vorrichtung zur Herstellung gekrümmter Rohre (Zusatz zum Patent No. 33042.) C. Ulig in Berlin. Vom 15. Februar 1887 ab. U. 449.

Patentversagung.

XLVI. R. 4151. Neuerung an Gasmaschinen. Vom 13. Juni 1887.

Patenterlöschungen.

XXVI. No. 36703. Neuerung an Gasdruckregulatoren.

— No. 40883. Zündvorrichtung für Gasbrenner mit geschlossenem Flammenherde.

XLII. No. 25686. Neuerungen an Wassermessern.

—No. 38450. Apparat zur volumetrischen Bestimmung absorbirbarer Gase.

Auszüge aus den Patentschriften.

Klasse 26. Gasbereitung.

No. 39100 vom 9. Juni 1886. (Zusatz-Patent zu No. 38704 vom 13. April 1886.) A. Guilleaume & Co. in Cöln a. Rh. Neuerung an Gasmessern zur getrennten Registrirung des Tagesconsums vom Nachtconsum. — Die constante Bewegung des Gasmessers wird von Schnecke *a* auf eine Welle, welche am Ende derselben das Zahnrad *d* trägt, übertragen. Genannte Welle ist in Verbindung mit dem labil angeordneten Gewichtshebel *c*, der wiederum von dem Schieber bzw. der Zugstange *f* beeinflusst wird, indem letztere mit dem Magnetstabe *g* einer Solenoidspule in fester Verbindung steht.

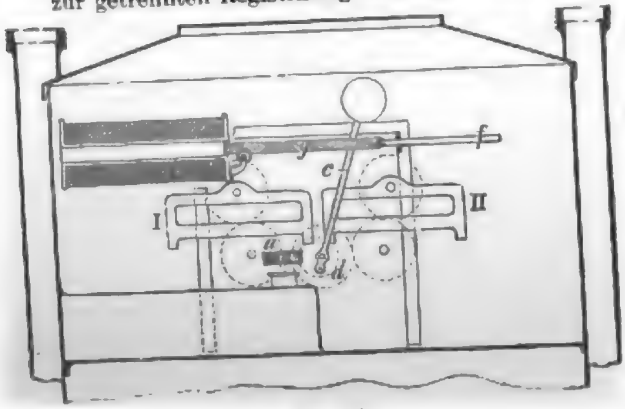


Fig. 368.

Je nach der Richtung des elektrischen Stromes, welcher durch Klemmen von einer Elektricitätsquelle aus in das Solenoid geschickt wird, wird der Magnet in die Solenoidspule hineingezogen oder herausgedrückt und dadurch der labil angeordnete Gewichtshebel *c* nach der einen oder der anderen Seite umgelegt, so dass entweder Zählwerk I oder II mit dem Uebertragungsrad *d* in Eingriff gebracht und dadurch behufs Registrirung in Umdrehung versetzt wird.

Register.

* bedeutet mit Zeichnung. — L. vor den Seitenzahlen bedeutet Literaturnachweis.

A. Beleuchtungswesen.

I. Sachregister.

Absperrvorrichtungen, s. auch Ventile. Gasabsperrvorrichtung für Rohrleitungen, in welchen sich dickflüssige Substanzen absetzen. J. Schmalz. Pat. *508. — Sicherheitskanäle an Schiebern zur Verhütung der Mischung von Flüssigkeiten und Gasen. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. *686. — Drosselklappen mit Rippen zur Regulirung des Durchgangsquerschnittes. Berlin-Anhalt'sche Maschinenbau-Actiengesellschaft. Pat. *687.

Accumulatoren, s. Elektrische Apparate.

Aether (Aethyläther). Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Aethylalkohol, s. Alkohol.

Aichung, s. auch Gasmesser und Gesetze. Fehlergrenzen der aichpflichtigen Gegenstände und sonstige Zahlenangaben in den Aichungsvorschriften. A. Baumann. L. 1106.

Alkohol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Ammoniak, s. auch Gaswasser. Einfluss von Kalkzusatz zu der zu destillirenden Kohle auf die Ausbeute an Ammoniak. Knublauch 55. 96. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation verschiedener Steinkohlensorten mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 742. 775. — Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Eug. Schilling 661. 707. 742. 771. Taf. X bis XIII, Knublauch 663, W. Foster 665—670. — Ammoniak und Steinkohlentheer. G. Lunge. L. 1046.

Ammoniaksalze. Düngewerth. C. O. Harz. L. 582. — Preisrückgang 625. — Vereinigung von Ammoniaksalz Producenten 1, s. auch unter Vereine.

Ammoniumcarbonat. Gewinnung. H. Joly 1037.

Ammoniumphosphat. Darstellung. Raupp 389.

Ammoniumsulfat. Gewinnung. H. Joly. 1037. — Verwerthung. 153. 485.

Amylacetatlampe, s. Photometrie.

Amylalkohol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Analyse, s. a. Gasanalyse und die betreffenden Artikel. – Ueber einige pyrogene Reactionen. P. Ferko. L. 651. — Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode. F. Mohr. L. 41. — — Anleitung zur Analyse der Aschen. R. Bunsen. L. 1045. — Chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Grossindustrie für Versuchsstationen und Handelslaboratorium. F. Böckmann. L. 1175. — Gewichtsanalytische Uebungsaufgaben. F. Muck. L. 1106. — Uebungen für die quantitative chemische Analyse. W. Dittmar. L. 1175.

Anilin. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur des reinen Anilin und des Anilin für Roth. F. Gantter. L. 551.

Anti-Brai (Pechgegner), s. Aufsteigrohre.

Anzünde- und Auslöschapparate. Elektrischer Gasanzünder. F. Giraud und E. Née. L. *133, D. Rousseau. Pat. *508, C. Clarke. Pat. 581.

Apparate, s. auch die betreffenden Artikel. — Absorptionsapparat. Hiller und Rohrmann. Pat.

Digitized by Google

*437. — Apparat zum Anzeigen und Aufzeichnen von Druckänderungen. A. Shedlock und Ch. Singer. Pat. 618.

Arbeitsgas, s. Gasbereitung.

Aufsteigrohre. — Anti-Brai, ein Mittel gegen Verstopfung der Steigrohre. S. Schiele 319, s. auch 770 und Berichtigung 520, H. Bunte 1066.

Ausstellungen. Ausstellung von Apparaten für die Heizung mit Coke in Brüssel 656. — Ausstellung von Gasapparaten in Brüssel 377. 611, in Düsseldorf. G. Grohmann 834, in Leipzig 312. 1058, in Würzburg 280. — Ausstellung von Gas-Koch- und -Heizapparaten in München 1143, in Winterthur. L. 72. — Ausstellung von Gas- und Wasserapparaten in Posen 375. — Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und Erzeugnissen der Naphtaindustrie in Petersburg 736. 846. — Internationale Ausstellung für Wissenschaft und Industrie in Brüssel 306. — Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft zu Karlsruhe 288.

Beleuchtung, s. auch Elektrische Beleuchtung, Gesetze, Photometrie und Verbrennung. — Beiträge zur Geschichte der Gasbeleuchtung. Blochmann 414. — Die Arbeiten von Becher, Lampadius, Murdoch, Lebon, Winsor u. A. N. H. Schilling 379 bis 388. — Baader und die zu Nymphenburg ausgeführten Versuche mit Gasbeleuchtung. N. H. Schilling 409. — Versuche zur Beleuchtung mit Oelgas. J. Taylor, Martineau und J. v. Yelin. N. H. Schilling 411. — Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern. N. H. Schilling 378. 409. 447. — Die erste Gasanstalt in Deutschland. N. H. Schilling 388. — Die Gasbeleuchtung in Deutschland von 1837 bis 1846. N. H. Schilling 447.
— Ueber das Erleuchtungswesen in Berlin 201. — Gasbeleuchtung mit Lüftung und Heizung im Saale des kgl. Odeons zu München 213, Taf. II und III. L. 732. — Prüfung der Beleuchtung im kgl. Odeon zu München. Voit 226. — Neuerungen auf dem Gebiete der Regenerativbeleuchtungs-Technik. Merz 316. — Die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen. D. Coglievina 459. — Ueber Beleuchtung H. Delmas-Azéma. L. 1045. — Die Fortschritte der Gasbeleuchtung und ihre Nachtheile in hygienischer Beziehung. K. Hartmann 1038. — Einfluss der Gasbeleuchtung auf die Erhöhung der Temperatur nach Fischer und Peukert. K. Hartmann 1041. — Die Beleuchtung mit Wassergas und die daraus entstehenden hygienischen Gefahren. K. Hartmann 1043. 1045. — Feuergefährlichkeit der Gasbeleuchtung. K. Hartmann. 1042.

Beleuchtung. Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen in Preussen 274. — Die Gasbeleuchtung der Personenwagen und der Eisenbahnunfall bei Wannsee 831. — Die Beleuchtungseinrichtungen in den Personenwagen der Eisenbahnen Deutschlands 1051. — Gasbeleuchtung in den Personenwagen der sächsischen Staatsbahnen 1141.
— Kosten der Unschlittbeleuchtung im Jahre 1828 zu München 415. — Die Kosten verschiedener Arten künstlicher Beleuchtung in Bezug auf die Concurrenz mit dem Gas. M. Delahaye 770.
— Brennkalender 25. — Beleuchtungskalender für das erste Quartal 1888 26. — Graphischer Brennkalender. T. Teller 121. — Illustrirter Catalog über Beleuchtungskörper. Campe & Co. L. 271.

Benzin. Ueber Benzin. Brookmann. L. 231.

Benzinmotoren. Ueber Benzingasmotoren. J. O. Knoke. L. 798.

Benzol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551. — Ueber Benzolvorlauf. K. E. Schulze. L. 1082.

Betrieb, s. Gasanstalten.

Betriebsberichte, s. im Ortsregister.

Blitzableiter. Ueber Blitzableiter, deren Nutzen und Anwendung. Perin-Grados. L. 1106.
— Anschluss der Blitzableiter an Metallmassen in Gebäuden. L. 614. — Anschluss an Gas- und Wasserleitungen. L. 614, s. a. 872. 1031. — Erfahrungen über den Anschluss der Blitzableitungen an Gas- und Wasserrohren. Diehl 1066, Ruoff 1066, H. Bunte 1066, N. H. Schilling 1066.

Brände, s. Unglücksfälle.

Braunkohle. Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute. Eug. Schilling 714.
— Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 747. 776. — Briquettirung, s. Briquettes. — Braunkohlenindustrie, s. Ortsregister, Halle a. d. S.

Braunkohlentheer, s. Theer.

Brenner, s. auch Lampen. Auerbrenner, s. Glühlicht. — Neuerung an Lampenbrennern. C. Holy. Pat. *304. — Lampenbrenner für runde Dochte. E. Coninck und A. Rolland. Pat. *336. — Petroleumrundbrenner. V. Delloue. Pat. *337. — Oeldampfbrenner. O. Huff und G. Scheinert. Pat. *1086. — Mineralöl-Hydrogasbrenner. J. Mueller. Pat. *303.
— Gasbrenner. G. Delaporte & Co. Pat. *509. — Doppelgasbrenner. F. Geissler. Pat. *1019. — Die Sonnenbrenner im Saale des kgl. Odeons zu München und ihre Function 218. 220. — Invertirter Regenerativgasbrenner. Fr. Siemens *18[illegible]
— Ueber die Siemens'schen Regenerativbrenner Viehoff 318, Hase 318. — Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner. Fr. Siemens *73

— Der invertirte Warmluft-Intensivgasbrenner von Guibout. L. Giroud 770. — Gasluftbrenner. F. Gebauer und E. Tummer. Pat. *1022. — Gasbrenner mit Luftvorwärmung. A. Bermbach. Pat. *1047. — Vorrichtung an Oelgaslampenbrennern zur Anwendung des Gasschnittbrenners. C. Lilienfein. Pat. *1141. — Gasverbrauch des gewöhnlichen Schnittbrenners, des Argandbrenners und der Siemens-Regenerativlampe pro Lichtstärke und Stunde. W. Hempel 534. — Lichtstärke und Consum verschiedener Gasbrenner. C. Heim 675.

Brenner. Neuerungen an Gasbrennern für Leucht- und Heizzwecke. L. 113, J. Horton. Pat. *272. *1048.

— Metallener Hülfsring an Petroleum-Rundbrennern. J. Voorgang und R. Wilke. Pat. 304. — Bewegungsmechanismus für den Ventilverschluss eines Dampfbrenners. G. Haller. Pat *368. — Luftzuführungs- und Gasausströmungsregulator für Kohlenwasserstoff-Dampfbrenner. O. Huff. Pat. *368. — Auswechselbares Dochtgetriebe für Petroleumrundbrenner. Schwintzer und Graeff. Pat. 368. Dochtbewegungsvorrichtung an Rundbrennern. F. Witing. Pat. *369.

— Fabrikation in Berlin 953.

Brennmaterialien. Die chemische Technologie der Brennstoffe. F. Fischer. L. 1045.

Briquettes. Ueber Kohlenbriquettes. L. 40. — Die Briquettirung der Braunkohle. F. Johanni. L. 799. — Die Presskohlenindustrie. E. Preissig. L. 1046.

Calorimetrische Untersuchungen, s. Wärme.

Carburation, s. auch Gasbereitung. Carburation des Steinkohlengases nach Wackernie. P. Chevillard. L. 550. — Tragbarer Apparat zum Carburiren von Luft. F. Lothammer. Pat. *1022. — Lothammer's Apparat zur Carburation der Luft. P. Chevillard. L. 231.

Cement. Herstellung und Untersuchung. L. 113. — Protokolle der Verhandlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten und der Section für Cement des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement. L. 732. — Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung. L. 895. — Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement; Verpackung und Gewicht, Bindezeit, Volumbeständigkeit, Feinheit der Mahlung, Festigkeitsproben, Zug- und Druckfestigkeit 915.

Chilisalpeter, s. Natronsalpeter.

Coke, s. auch Heizung. Die Cokefabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund. F. Simmersbaah. L. 1175. — Einfluss von Kalkzusatz zu der zu destillirenden Kohle auf die Ausbeute an Coke. Knublauch 55. 96. — Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Coke und die Erzeugung von schwefelarmer Coke. F. Muck. L. 199. — Gewinnung der Nebenproducte bei Cokeöfen mit Gasfeuerung. Anton Mandersbach und Alf. Siersch. L. 613. — Aschengehalt der Coke verschiedener Abstammung 5. 6. — Stickstoffgehalt. Knublauch 665, W. Foster 666. — Stickstoffgehalt verschiedener Cokesorten. Eug. Schilling 713. — Versuche zur Verheizung von Cokestaub. Brunet 770. — Transportvorschriften des Reichseisenbahnamtes 1087.

Cokeöfen, s. Oefen.

Coketheer, s. Theer.

Cumol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur des rohen Cumol aus Theer. F. Gantter, L. 551.

Cyanverbindungen. Zur Fabrikation von Rhodansalzen. R. Gasch 313. — Gewinnung beim Claus'schen Gasreinigungsverfahren durch Ammoniak. H. Joly 1037. — Gewinnung aus gebrauchter Reinigungsmasse und aus Gaswasser. H. Bunte. 1063.

Dampfkessel, s. auch Maschinen. Vorrichtungen an Dampfkesseln zur Sicherung gegen Wassermangel. Rosenkranz. L. 73. — Handbuch für Dampfkesselbesitzer. M. P. Bale. L. 1175. — Die Dampfkessel, deren Fehler, Behandlung und Bau. R. D. Munro. L. 1175.

Dampfsprühapparat. Dampfsprühapparat mit Gasheizung. L. Ramdohr-Gotha *494.

Dimethylanilin. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Dochtgetriebe, s. unter Brenner.

Druckmesser, s. Manometer.

Eisen. Vorkommen und Gewinnung. H. Kreusser. L. 581. — Preisbuch des Eisenhüttenwerkes Marienhütte. L. 582.

Eisenbahnbeleuchtung, s. Beleuchtung.

Eisessig. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Elektricität. Die Erzeugung von Elektricität mit Hülfe von Wasserkräften 580. — Ueber elektrische Einheiten und Bezeichnungen. R. Rühlmann. L. 798.

Elektrische Apparate, s. auch Anzünde- und Auslöschapparate. Secundärgeneratoren von Gaulard und Gibbs. L. 198. — Ueber Verbesserungen und Leistungen der elektrischen Accumulatoren. Fitz-Gerald. L. 395. — Verwendung von Accumulatoren im Princesstheater zu London. L. 395. — Elektrische Sammler. R. Rühlmann. L. 798.

Elektrische Beleuchtung, s. auch Gesetze. Die heutige Elektrotecknik. W. Dietrich. L. 198. — Die Praxis der elektrischen Beleuchtung. A.

Digitized by Google

B. Holmes. L. 732. — Bau, Betrieb und Reparaturen elektrischer Beleuchtungsanlagen. F. Grünwald. L. 835. — Katechismus der Elektrotechnik. Th. Schwartze. L. 835. — Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. S. v. Gaisberg. L. 835. — Hülfsbuch für Elektrotechnik. C. Grawinkel und K. Strecker. L. 1106. — Vademecum für Elektrotechniker. E. Pohrbeck. L. 1106.

Elektrische Beleuchtung. Ueber elektrische Städtebeleuchtung. Kamlah. 183. — Edison's elektrisches Incadescenzlicht für Strassenbeleuchtung. A. Hickenlooper. L. 74. — Einrichtungsarbeiten für elektrische Beleuchtung in Gebäuden. Herzberg. L. 112. — Ueber die Kabelleitungen für elektrische Beleuchtungsanlagen. Frischen. L. 798. — Die Entwicklung der elektrischen Bogenlichtbeleuchtung. C. Biedermann. L. 798. — Elektrische Beleuchtung in Zuckerfabriken. 925.

— Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Dietrich. L. 651. — Versuche mit elektrischer Beleuchtung der Eisenbahnwagen in Württemberg 554. — Das elektrische Licht auf Leuchtthürmen. J. Hopkinson. L. 231. — Die elektrische Beleuchtung des Freihafengebiets in Bremen 371.

— Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung. N. H. Schilling 929. 963, L. 1045. — Anlage und Betriebskosten der combinirten elektrischen Beleuchtung. A Oelwein. L. 680. — Erfahrungen mit Centralstationen. 549. — Ueber Centralstationen. N. H. Schilling. 963. — Ueber Centralstationen, deren Anlagekosten und Betrieb gegenüber Einzelanlagen. N. H. Schilling. 935. — Blockstationen. N. H. Schilling 968. 969 Anm. — Regie- oder Privatbetrieb? 1112.

— Einfluss des elektrischen Lichts auf Pflanzen. 442. 476. — Das elektrische Licht und das Auge. W. Hempel 535, K. Hartmann 1041. — Die elektrische Beleuchtung und ihre Nachtheile in hygienischer Beziehung. K. Hartmann 1040. — Einfluss der elektrischen Beleuchtung auf die Erhöhung der Temperatur nach Fischer und Peukert. K. Hartmann 1041. — Feuer versicherung und Elektricität 920. — Feuergefährlichkeit. K. Hartmann 1042.

— Elektrische Centralstationen in Amerika 517. — Die elektrischen Centralstationen in Berlin. J. Zacharias. L. 72. — Gutachten des Prof. Dr. Hagen über das Project zur elektrischen Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« in Berlin 1025. — Die hydraulische Betriebsanlage zur elektrischen Beleuchtung des neuen Centralbahnhofs in Frankfurt a. M. 190. — Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg. Volbehr 943. — Verpachtung des Betriebs in Hamburg, Vertrag zwischen der Stadt und dem Pächter 396 — Die unterirdischen Leitungsanlagen in New-York. L. 301, Wabner. L. 680. — Die Beleuchtungsanlage in Pittsburg und die Secundärgeneratoren von Gaulard und Gibbs. L. 198. — Lieferungsbedingungen für elektrischen Strom zu Beleuchtungszwecken in Salzburg 405.

Elektrische Beleuchtung. Die elektrische Beleuchtungsanlage in Kriegsministerialgebäude in München. S. v. Gaisberg. L. 732, im kaiserlichen Winterpalast in Petersburg 312, im Wiener Rathhause. M. v. Pichler. L. 231. 732.

— Die elektrische Beleuchtungsanlage des Opernhauses in Berlin 952, des Princesstheaters in London. L. 395, der kgl Theater in München. L. 72, der grossen Oper in Paris. E. de Fodor. L. 470.

— Einführung der elektrischen Beleuchtung, Errichtung von Centralstationen und Anlagen zu: Barmen 764, Darmstadt 734, Frankfurt a. M. 1141, Halle a. d. S. 1142, Magdeburg 1112, Mühlhausen i. E. 517, Salzburg 1116, Troppau 443. —

— Statistische Mittheilungen. N. H. Schilling 929. 933. 963. — Die Aktiengesellschaft der städtischen Elektricitätswerke in Berlin. N. H. Schilling 939.

Elektrische Lampen. Die neue Bernsteinlampe, eine elektrische Glühlampe. L. 269. — Lichtstärke verschiedener elektrischer Bogenlampen. C. Heim 676. — Lichtstärke verschiedener elektrischer Glühlampen. C. Heim 677.

Elektrische Maschinen. Die Wirkungsgesetze der dynamo-elektrischen Maschinen. F. Auerbach. L. 835. — Die Construction der magnet-elektrischen und der dynamo-elektrischen Maschinen. Glaser. L. 835.

Erdöl, siehe Oele.

Erdwachs (Ozokerit.) Ueber Erdwachs und dessen Verarbeitung. J. Merz. L. 270.

Exhaustoren. Erfahrungen mit Körting'schen Exhaustoren. Horn 1007.

Explosionen, s. auch Gase und Unglücksfälle. Explosion in einem Retortenofen. Baumgärtel 1006, Haymann 1007.

Fahrzeuge mit Gas- bzw. Petroleummotoren. Benz & Co. Pat. *801, G. Daimler. Pat. *801.

Ferrocyanverbindungen, s. unter Cyanverbindungen.

Fette s. Oele.

Feuerlöschwesen, s. im Register für Wasserversorgung.

Feuerung, s. auch Heizung, Oefen und Theerfeuerung. Ueber Feuerraum, Feuerzüge und Schor

stein. L. Vogt. L. 730. — Zur directen Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft. v. Ehrenwerth. L. 198. — Erhitzungsvorrichtung für die Verbrennungsluft eines Gasofens ohne Wärmespeicher. Oesterreich-Alpine-Montangesellschaft u. E. Goedicke. Pat. 472. — Generatorfeuerung ohne Rost mit veränderlicher Schüttung. Mohn. Pat. *1139. — Feuerung mit Naturgas 1101. — Neue Gasfeuerungen, sachliche Würdigung einschlägiger deutscher Patente. A. Pütsch. L. 1175.

Gasanalyse, Gasanalytische Methode. O. Petterson. L. 40. — Luftanalyse nach neuem Princip. O. Petterson. L. 40. — Die Gaswaage, Apparat zur automatischen Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Zusammensetzung von Gasen; Princip und Construction, Aufstellung und Gebrauch. Fr. Lux *251. *258. — Neue Gasbürette. Franke. L. *1081. — Apparat zur volumetrischen Bestimmung absorbirbarer Gase. Ed. Mertens. Pat *1087.

Gasanstalten, s. auch Ortsregister. Ueber den Betrieb der Gasanstalten in Berlin und Brüssel. S. Elster. L. 198. — Oelgasanstalt der Kühnleschen Maschinenfabrik in Frankenthal. Langen. L. 198. — Die erste Gasanstalt in Deutschland. N. H. Schilling. 388. — Zur Gasstatistik. 445. 629. — Zur Statistik der Gasindustrie in Frankreich. L. 681. — Constructionszeichnungen für Gasanstalten. L. 732. 895. 1106.

— Neubauten und darauf bezügliche Beschlüsse in: Berlin 656, Celle 139. 233, Hohenstein 1058, Lüttringhausen 873, Schleswig 768, Wolfenbüttel 312.

— Erweiterungen und darauf bezügliche Beschlüsse in: Halberstadt 1090, Mainz 517.

— Uebergang in städtischen Betrieb und darauf bezügliche Beschlüsse in: Lüdenscheid 925, Lüneburg 1091, Rüdesheim 1092, Siegen 51. 406.

Gasapparate, s. unter Ausstellungen.

Gasausströmung, s. Hygiene, Leuchtgas, Rohrleitung und Unglücksfälle.

Gasbehälter. Geschichte mit Literaturangabe. C. Haase 811. — Ueber den Bau von teleskopirten Gasbehältern. Kugler 346. — Bau des Teleskop-Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg. C. Haase 591. 811. Taf. VII bis IX. — Schutzschirm zur Sicherung der Gasbehälterglocken gegen Sturmdruck. O. Intze. Pat. *510. — Physikalische Untersuchungen an einem Gasometer. E. Althans. L. 732. — Verfahren zur Ausbesserung ohne vorheriges Ablassen des Wassers *866.

Gasbehälterbassin. Ueber Bassinheizung. Reichard 348, Eitner 348, Klönne 349, Franke 349. — Ausführung eines innern Bleibelages an einem undicht gewordenen Gasbehälterbassin. Haymann 1064.

Gasbeleuchtung, s. Beleuchtung.

Gasbereitung und **Gasbereitungsapparate,** s. auch Carburation und Wassergas.

Gasbereitung. Studien über Gasbereitung. W. Hempel *521, Berichtigung 660. — Holzgasprocess. W. Hempel 531. — Die Aufbesserungsstoffe für die Leuchtgasindustrie. S. Schiele 3. — Ueber das Riebeck'sche Verfahren der Leuchtkraftaufbesserung durch Braunkohlentheeröl. S. Schiele 7. — Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk auf die trockene Destillation der Kohle. Knublauch 55. 96. — Zur Theervergasung. W. Bäcker 680. 910. — Nebenproducte 1. — Gas- und Ammoniakgewinnung in den einzelnen Destillationsperioden der Steinkohle. W. Foster 670. — Antrag zur Vereinbarung einheitlicher Methoden für die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen. S. Schiele 906. — Leucht- und Heizgas, ein Handbuch für Gasbereitung. W. Burns. L. 1175.

— Apparat zur Herstellung eines Gasgemenges aus zersetztem Wasser und Mineralöl und zur Verwendung dieses Gemenges zur Heizung oder Beleuchtung. W. de St. Martin. Pat. *473. — Apparat zur Herstellung eines Gemisches aus atmosphärischer Luft und Wasserstoffgas. F. Rachholz. Pat. *475. — Gasbereitungsapparate für verschiedene Processe. W. Hempel *523 bis 531. — Gaserzeuger mit Regulator. C. Fabricius und A. Zawřzel. Pat. *584. — Gaserzeugungsapparat. B. Andreae. Pat. *1020. — Apparat zur Erzeugung eines Gases für Heizungs- und Beleuchtungszwecke. J. Archer. Pat. *1023. — Apparat zum Verdampfen von Kohlenwasserstoffen, zwecks Erzeugung von Betriebsgas. E. Delamare-Debouteville und L. Malandin. Pat. *684. — Vorrichtung zur Vergasung von flüssigem Brennstoff für den Betrieb von Gasmaschinen. National Meter Company. Pat. *686. — Gaserzeugungsapparat für Gaskraftmaschinen. Chr. Reithmann. Pat. *1107.

Gasbrunnen, s. Naturgas.

Gasdruckregulator, s. Regulatoren.

Gase, s. auch Apparate, Gasanalyse, Gewicht, spec., und Leuchtgas. Ueber die Explosion homogener Gasgemische. D. Clerk. L. 112. — Ueber Cohäsion der Gase. P. Käuffer. L. 835. — Zusammensetzung von Gasen und Dämpfen, deren specifische Wärme, Ausdehnungscoëfficienten und Verdampfungswärme. M. Langlois. L. 1175.

Gasfeuerung, s. Feuerung und Heizung.

Gasglühlicht, s. Glühlicht.

Gashammer. Robson's Gashammer. L. 231. *759.

Digitized by Google

Gasheizapparate, s. unter Ausstellungen.

Gasheizung, s. auch Oefen und Verbrennung. Das Leuchtgas als Heizstoff in Küche und Haus. L. Ramdohr. L. 551. 681. 951. 1046. — Zur Einführung der Gasheizung unter Beibehaltung der bestehenden Oefen und Kamine. D. Coglievina *296. — Heizvorrichtung mit einfacher Gasfeuerung. D. Coglievina *298. — Heizvorrichtung mit combinirter Gas- und Cokefeuerung. D. Coglievina *299. — Heizung der Eisenbahnwagen mit comprimirtem Leuchtgas. A. Marnier. L. 551. — Ueber Kochen und Heizen mit Gas 629. 1059, Klönne 392, W. Hempel 535.

Gaskochapparate, s. auch Ausstellungen und Oefen. Ueber Gaskochherde. L. 270, Isler 133, Geyer 391. — Regenerativ-Gaskochapparat. J. Wobbe. Pat. *617.

Gaskraftmaschinen, s. Gasmotoren.

Gasleitung, s. Rohrleitung.

Gasmesser, s. auch Gesetze. Gasmesser-Aichscheine 390. — Zur Aichung von Gasmessern *129. — Ueber Versuche mit Gasmessern. Löwenherz 245, Hegener 290, Haymann 293. — Erhebungen über Gasmesser 557. — Ueber Untersuchungen und mangelhafte Stempelung von Gasmessern 626. — Prüfung trockener Gasmesser, Berichtigung 557 Anm. — Bemerkungen über die von der kaiserl. Normal-Aichungscommission angeordnete Prüfung trockener Gasmesser 869. — Untersuchung von trockenen Gasmessern. Haymann 1065. — Einrichtung zur Regulirung des Flüssigkeitsstandes bei nassen Gasmessern. W. Cowan. Pat. *1048. — Gasmesser zur getrennten Registrirung des Tages- und Nachtconsums. A. Guilleaume & Co. Pat. *1139. *1176. — Gas- und Wassermesser. G. Pelücke und Th. Hahn. Pat. 618. — Parenty's Gas- und Flüssigkeitsmesser. L. 681.

Gasmotoren, s. auch Gasbereitung, Benzinmotoren und Petroleummotoren. Theorie. O. Köhler. L. 231. 732. — Zur Beurtheilung der Diagramme der Gasmaschine. E. Körting. L. 113. — Zur Theorie der Verbrennung in der Gasmaschine. E. Körting. L. 198. — Ueber Gaskraftmaschinen. Teichmann. L. 798. — Die Gasmaschine nach ihrer geschichtlichen Entwicklung, Theorie und Praxis. Th. Schwartze. L. 1046. — Verbreitung 401. — Verwendung für Trambahnwagen. L. 301. — Gasmotorenbetrieb an Fahrzeugen. Benz & Co. Pat. *801, G. Daimler Pat. *801. — Die Benutzung der Gasmotoren in den verschiedenen Gewerbszweigen 1109. — Schwingende Gaskraftmaschine. Chr. Volkert. Pat. *43. — Atkinson's Differenzial Gasmaschine. L. 681. — Explosions-Gaskraftmaschine. J. Weyde und J. Brunovszky. Pat. 683. — Explosionsmotor. O. Köhler. Pat. *685.

Gasmotoren. Neuerungen an Gasmotoren. R. Simon. Pat. 42, W. Hale. Pat. *42. *685, E. Körting und G. Lieckfeld. Pat. *653, U. Maerz. Pat. 653, National Meter Company. Pat. *685, H. Williams. Pat. *686. — Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. Gasmotorenfabrik Deutz. Pat. *43. — Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals L. Schwarzkopff. Pat. *654. — Zündvorrichtung für explosible Gase zum Betriebe von Motoren. G. Willner. Pat. *684. — Regulirvorrichtung für Gasmaschinen. G. Adam. Pat. *42, M. Hille. Pat. *653, A. Lobenhofer. Pat. *800, E. Delamare-Debouteville und L. Malandin. Pat. *837. — Sicherheitsapparate zum selbstthätigen Abstellen von Gasmotoren bei unvorhergesehenem Ausbleiben des Kühlwassers. Eisele *350. — Elektrische Signalvorrichtung an Gasmotoren zur Ueberwachung des gleichmässigen Ganges. W. Kohlrausch. L. 680.

Gasometer, s. Gasbehälter.

Gaspreis, s. auch im Ortsregister. Ueber Preisermässigung von Motoren- und Heizgas 53. 69. 197. — Resultate der Einführung eines billigeren Preises für Kraft- und Heizgas in Tilsit. Stawitz 433. — Einfluss des Preisrückganges der Nebenproducte auf den Gaspreis in England 1.

Gasreinigung, s. Reinigung.

Gasrohre, s. Rohre.

Gasstatistik, s. Gasanstalten.

Gastheer, s. Theer.

Gasuhren, s. Gasmesser.

Gasverlust, s. Rohrleitungen.

Gaswange. Apparat zur automatischen Bestimmung des specifischen Gewichts und der Zusammensetzung von Gasen; Princip und Construction, Aufstellung und Gebrauch. Fr. Lux *251. *258.

Gaswasser, s. auch Ammoniak. Ausbeute aus Cannelkohle und Bogheadschiefer 6. — Das Ammoniakwasser und seine Verarbeitung. A. Fehrmann. L. 731. — Directe Verwendung für Düngzwecke. H. Bunte 1063. — Verarbeitung auf Cyanverbindungen. H. Bunte 1063. — Tarifbestimmung für Eisenbahntransport 733.

Generatoren. Neuerung an Gasgeneratoren. H. Hempel. Pat. *439. — Einrichtung an Wassergasgeneratoren zur Abdestillirung des frischen Brennmaterials. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. *616.

Generatoröfen, s. Feuerung und Oefen.

Generatorwassergas, s. Wassergas.

Gesetze, Verordnungen und gerichtliche Entscheidungen. Schiedsgerichtliche Entscheidung, betr.

Uebernahme des Giessener Gaswerkes 14. — Entscheid des preuss. Ministeriums für Handel und Gewerbe über die Concessionspflicht des Rohrnetzes einer Gasanstalt 796. — Erlass der kgl. Regierung in Düsseldorf, Gas für Motoren und zum Kochen und Heizen betr. 69. 197. — Entscheidung des Reichsgerichts über die Verpflichtung zur Treppen- und Flurbeleuchtung 50. — Verordnung der Polizeidirection in Stettin in Betreff der Hausbeleuchtung 875. — Bekanntmachung der kaiserl. Normal-Aichungscommission, betreffend die Aichung von Gasmessern nebst Zusätzen zur Prüfungs-Instruction *429. — Fehlergrenzen der aichpflichtigen Gegenstände und sonstige Zahlenangaben in den Aichungsvorschriften. A. Baumann. L. 1106. — Erkenntniss des Reichsversicherungsamtes über das Verhältniss, in welchem vom Standpunkte des Unfallversicherungsgesetzes aus die Gasbeleuchtung zu der elektrischen Beleuchtung steht 203. — Vorschriften für die Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen in Paris. M. Gragnon. L. 550. — Entscheidung des Reichsgerichts in Leipzig über Stromlieferung 586. — Verordnung des Reichseisenbahnamtes für den Versandt von Kohlen und Coke 1087. — Unfallverhütungs-Vorschriften für die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. L. 200.

Gewicht, specifisches. Die Gaswaage, Apparat zur automatischen Bestimmung des specifischen Gewichts und der Zusammensetzung von Gasen; Princip und Construction, Aufstellung und Gebrauch. Fr. Lux *251. *258.

Glühlicht, s. auch Lampen. Das Auer'sche Glühlicht. Pintsch L. 199, Geyer 318. — Das Auer'sche Licht und das Auge. W. Hempel 535. — Gasverbrauch und Leuchtkraft des Auer-Brenners. A. Marnier. L. 550. — Das Auer'sche Glühlicht in den Post- und Telegraphenämtern Wiens 1000.

Grubengas. Apparate zur Bestimmung von Sumpfgas in Grubenwettern. P. v. Mertens und Brunlechner. L. 613.

Hähne. Gashähne mit elektrischem Anzeiger. L. Lenaerts und H. L'Ollivier. Pat. *510. — Sicherheitskanäle an Mehrweg-Hähnen zur Verhütung der Mischung von Flüssigkeiten und Gasen. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. *686.

Heizung, s. auch Feuerung, Gasheizung, Oefen, Steinkohlen und Verbrennung. Vorrichtung zum Brennen flüssiger Kohlenwasserstoffe. P. Tarbutt. Pat. *438. — Heizung von Personenwagen unter Benutzung der Beleuchtungsvorrichtung. W. Foulis 469. — Versuche zur Verheizung von Cokestaub. Brunet 770. — Warmwasserheizung für private und öffentliche Gebäude. F. Dye. L. 895. — Heizungs- und Lüftungsanlage im neuen Concertgebäude zu Amsterdam. Crusius. L. 73. — Gasbeleuchtung mit Lüftung und Heizung im Saale des kgl. Odeons zu München 213. Taf. II und III. L. 732. — Prüfung der Ventilations- und Heizungsanlage im kgl. Odeon zu München 220. — Elemente der Lüftung und Heizung. F. Fanderlik. L. 732.

Holzessig. Ueber Fabrikation. W. Rudnew. L. 682.

Holzgas, s. Gasbereitung.

Holzgeist. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Hydraulik, s. Vorlage.

Hygiene, s. auch Heizung und Register für Wasserversorgung. Ueber die Bewegung des Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume. L. 199, A. Wagner. L. 681. — Lebensgefahr im eigenen Hause. T. Pridgin Teale. L. 270. — Die Verbreitung von Mikroorganismen in der Atmosphäre. P. E. Frankland. L. 552. — Sieben Abhandlungen aus der Wohnungshygiene. A. Wolpert. L. 732. — Die Fortschritte der Gas- und elektrischen Beleuchtung und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung. K. Hartmann 1038.

Incandescenzlicht, s. Glühlicht.

Kalkgas, s. Wassergas.

Kerzen. Theorie und Praxis der Fabrikation. L. Droux und V. Larue. L. 471. — Stearinlicht-Industrie in Berlin 176.

Kochen, s. auch Gasheizung und Gaskochapparate. Kocheinrichtungen für Hôtels und Privathäuser. L. 270.

Kohlen, s. Braunkohlen und Steinkohlen.

Kohlenbriquettes, s. Briquettes.

Kohlenoxyd. Verfahren und Apparat zur Gewinnung von reinem Kohlenoxyd. A. Fritschi. Pat. *438. — Verbrennungstemperatur. G. Lunge 949.

Kohlensäure. Kohlensäurebestimmungen im Saale des kgl. Odeons zu München, bei leerem und bei gefülltem Hause. Fr. Renk 224.

Kohlenwasserstoffe. Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärme fester Kohlenwasserstoffe. Berthelot und Vieille. L. 112. — Abscheidung von leichten Kohlenwasserstoffen aus Paraffinölen. A. Riebeck'sche Montanwerke. Pat. 472. — Zur Constitution der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n}$ des kaukasischen Petroleums. Markownikoff und Spady. L. 730.

Lampen, s. auch Beleuchtung, Brenner, Elektrische Lampen und Reflectoren.

— Oellampen. R. Mitsching. Pat. *336, J. Hanney. Pat. *337, J. Roots. Pat. *337. — Neuerung an

Mineralöllampen. J. Hirschhorn. Pat. *305, A. Riegermann. Pat. *305. — Flammenformer für Petroleumlampen mit flachem Docht. St. Cl. Wilcox. Pat. *369. — Deckenlampe. C. Zimmermann. Pat. *304. — Lampe für zerstäubten Brennstoff. J. Lyle. Pat. *1138. — Gefahrlosigkeit der Erdöllampen. Abel und Redwood. L. 199. — Lichtstärke und Consum verschiedener Petroleumlampen. C. Heim *673. — Cylinderträger am Brenner von Mineralöllampen. A. Riegermann. Pat. *337. — Fabrikation von Petroleumlampen in Berlin 953.

Lampen. Die Sicherheitslampen und deren Vebesserungen. L. Jarolimek. L. 199. — Ueber Benzin-Sicherheitslampen. Brookmann. L. 231. — Neuerung an Sicherheitslampen. W. Clapp und W. Sandbrook. Pat. *303, T. Marshall. Pat. *304. — Amylacetatlampe, s. Photometrie. — Welsbach Incandescenzlampe = Auer's Incandescenzlampe. L. 269. — Die Pielerlampe zur Schlagwetteruntersuchung. J. Mayer. L. 270. — Verbesserung der Lüdersdorff'schen Dampflampe. Marold 418. — Vorrichtung zur selbstthätigen Entfernung der Magnesiarückstände vom Brennermundstück der Magnesiumlampe. O. Ney. Pat. 369. — Lichtstärke und Consum der Magnesiumlampe von A. Grätzel. C. Heim 678. — Siemens-Regenerativlampe, verglichen im Gasverbrauche mit Schnitt- und Argandbrenner. W. Hempel. 534. — Ueber die Regenerativlampe von Wenham. Scholl 316, Eitner 316, The Wenham Company, Lim., London 549. — Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativlampen. F. Butzke & Co. Pat. *1048. — Flammenstrahllampe. Cl. Paquelin. Pat. *1107. — Wasserverschlusshängelampe. J. Kayser Pat. *368.

Lampencylinder. Lampencylinder mit convexem Reflector. L. Leuschner. Pat. *305.

Laterne. Taschenlaterne. G. Golasch & Co. Pat. *337. — Die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen. D. Coglievina 459, Köpke. L. 550. — Gaslaterne mit Carburireinrichtung und Temperatur-Regulator. A. Jahnke. Pat. *616. — Kleinstellvorrichtung für Eisenbahnwagen-Laternen. J. Pintsch. Pat. *615.

Leuchter. Leuchter für kurze Kerzen vom grossem Durchmesser. S. Clarke. Pat. *305. — Neuerung an Leuchtern. P. Golien. Pat. *338.

Leuchtgas, s. auch Gasanalyse, Gasbereitung, Gasheizung, Hygiene, Naturgas, Unglücksfälle und Wassergas. — Specifisches Gewicht und Leuchtkraft des Gases aus verschiedenen Kohlen 5. 6. 8. — Verbrennungstemperatur. G. Lunge 949. — Zusammensetzung des Leuchtgases in Dresden und dessen Lichtstärke. W. Hempel 534, Berichtigung 660. — Apparate zur Bestimmung geringer Mengen von Leuchtgas in Luft. P. v. Mertens und Brunlechner. L. 613. — Ueber die Mittel zur Verhütung von Unglücksfällen durch Leuchtgas. D. Coglievina. L. 270, A. Fauseck. L. 270. — Ueber Leuchtgasvergiftungen und die Mittel zu ihrer Verhütung. K. Hartmann 1039.

Licht. Ueber Licht. G. G. Stokes. L. 732. — Das Licht in seinen verschiedenen Erscheinungen und Wirkungen. G. Berger. L. 732. — Ueber die Methoden zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes. V. Schlegel. L. 471. — Weisses Licht und das Auge. W. Hempel 534. — Die Entwicklung der Lichtemission glühender Körper. H. F. Weber. L. 1082.

Lichteinheit, s. Photometrie.

Literatur, s. auch die betreffenden Artikel. Jahrbuch der Steinkohlengasindustrie. Paul Durand. L. 835. — Der Gasinstallateur, ein praktisches Handbuch für die Ausführung jeder Art von Gaseinrichtungen. J. Black. L. 41. 471. — Oesterreichische Zeitschrift für die Beleuchtungsindustrie. D. Coglievina. L. 1083. — Installateurkalender. C. Pataky. L. 41. — Kalender für Gas- und Wasserfachtechniker. G. F. Schaar. L. 1175. — Taschenkalender für das deutsche Blecharbeitergewerbe. R. Just. L. 1175. — Deutsche bautechnische Taschenbibliothek. L. 732. — Handbuch der Ingenieurwissenschaften. F. Lincke. L. 835. — Kalender für Dampfbetrieb. R. Mittag. L. 1083. — P. Stühlen's Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker. L. 895. — Ingenieurkalender für Maschinen- und Hütteningenieure. Th. Beckert und A. Polster. L. 1106. — Kalender für Maschineningenieure. W. H. Uhland. L. 1106. — Berg- und Hüttenkalender. L. 1175. — Krupp und sein Werk. Schmidt-Weissenfels. L. 1175. — Das naturwissenschaftliche Zeitalter. W. Siemens. L. 41. — Bessere Verwerthung der Naturkräfte und Naturproducte im Kinziggebiet (Baden) als Beispiel für alle Flussgebiete. O. v. Giese. L. 41. — Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde. L. 732. — Lehrbuch der industriellen Physik, Erzeugung und Benutzung der Wärme. L. Ser. L. 1175. — Zeitschrift für die chemische Industrie. Ferd. Fischer. L. 271. 799. — Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik. F. Fischer. L. 582. — Die Metalle, ihre Gewinnung und ihre Verarbeitung. A. Ledebur. L. 582. 835. — Chemisch technisches Repertorium. E. Jacobsen. L. 732. 835. 1046. — Technisch-chemisches Jahrbuch. R. Bieder-

mann. L. 1175. — Abriss der chemischen Technologie mit Berücksichtigung der Statistik und Preisverhältnisse. Ch. Heinzerling. L. 835. 895. 1175. — Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie. F. Stohmann und B. Kerl. L. 835. 895. 1046. 1106. — Die Chemie in ihrer Gesammtheit bis zur Gegenwart und die chemische Technologie der Neuzeit. A. Kleyer. L. 1175. — Chemiker-Kalender. R. Biedermann. L. 1175.

Literatur. Wörterbuch technischer Ausdrücke, deutsch-englisch und englisch-deutsch. L. 41. — Technologisches Wörterbuch in drei Sprachen. E. Röhrig. L. 41. — Technisches Wörterbuch. Karmarsch und Heeren. L. 835.

Lüftung, s. Heizung und Ventilation.

Luft, s. Gasanalyse.

Magnesiumlicht. Lichtstärke und Consum der Magnesiumlampe von A. Grätzel. C. Heim 678.

Manometer. Maximum- und Minimum-Manometer für Gasdruck. A. Guilleaume & Co. *230.

Maschinen, s. auch Dampfkessel und Register für Wasserversorgung. Dampfmaschinen und Dampfkesselanlage zur elektrischen Beleuchtung der kgl. Theater in München. L. 72. — Maschinen für Herstellung von Rohrfittings 575. — Compounddampfmaschine der elektrischen Beleuchtungsanlage in der Kaisergalerie zu Berlin. Ph. Swiderski. L. 798. — Mannlochdeckelverschluss mit Bügelhaken und Druckschraube. C. Kurz. Pat. *687.

Metalle. Apparat zur Mischung von Gas und Luft für Metallbearbeitungszwecke. H. Hammer. Pat. *837.

Methylalkohol, s. Holzgeist

Mineralöle, s. unter Oele.

Motoren, s. Benzinmotoren, Gasmotoren, Petroleummotoren und im Register für Wasserversorgung, Wassermotoren.

Natronsalpeter. Der Natronsalpeter und seine Bedeutung als Dünger. A. Stutzer. L. 1175.

Naturgas. Das natürliche Gas von Pittsburg, seine Entstehung, Gewinnung, Zusammensetzung und sein Einfluss auf die dortige Industrie 194. — Das Naturgas Amerikas. C. Zincken. L. 651. 681. 732. — Das natürliche Gas; Vorkommen, Zusammensetzung, Vertheilung und Verwendung in Amerika. Ch. Paine. L. 730. — Zusammensetzung nach Ford. K. Hartmann 1045. — Die Naturgasversorgung von Pittsburg und Umgegend *1096. — Die Anlage von Gasbrunnen 1096. — Art der Verwendung 1101.

Nitrobenzol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Oefen, s. auch Feuerung, Heizung und Theerfeuerung.

Oefen.

Badeöfen, s. Badeeinrichtungen im Register für Wasserversorgung.

Freifallofen für staubförmiges Brennmaterial. M. Perret. Pat. *472.

Tiegel-, Schmelz- und Glühofen mit Regenerativ-Leuchtgasheizung. Fr. Siemens. Pat. *1086.

Cokeöfen. Neuerungen an Cokeöfen. Otto & Co. Pat. *371. — Cokeofen mit Lufterhitzern. Otto & Co. Pat. *369. — Cokeofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. H. Herberz. Pat. 370. — Verticaler Cokeofen. J. Gollin. Pat. *370. — Cokeofen mit Gasfeuerung. Ant. Mandersbach und Alf. Siersch. L. 613. — Horizontaler Cokeofen mit oder ohne Gewinnung der sog. Nebenproducte. Gebr. Röchling. Pat. *1086. — Wasserverschlussventil für Cokeöfen mit Gewinnung der Nebenproducte. J. Quaglio. Pat. *370.

Retortenöfen. Rostofen mit sog. Halbgasfeuerung. Leclaire 770. — Betriebsresultate eines Ofens mit geneigten Retorten. Coze 770. — Gasofensystem Liegel. Beilage mit Tafel zu No. 10 d. Journ.

Generatoröfen. Ueber den Betrieb von Generatoröfen Münchener Systems Hollweck 1004. — Ueber den Bau von Generatoröfen. Horn *1005.

Gaszimmeröfen. Der Siemens'sche Gasregenerativofen und seine Leistungsfähigkeit, verglichen mit dem Kutscher'schen Gasofen. W. Hempel *535. — Reflectorofen. Wybauw 612. — Regenerativ-Gaszimmerofen. F. Siemens *740. — Einsetzbarer Heizkörper zur Umwandlung eines Ofens beliebiger Construction in einen Gasofen. D. Coglievina. Pat. *1049. — Einsetzbare Heizvorrichtung zur Umwandlung von Oefen und Kaminen in solche mit combinirter Gas- und Cokefeuerung. Coglievina. Pat. *1050.

Gasbratofen. Cokeofen mit Gasfeuerung. L. 730.

Oele. Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle), sowie der Harzöle und Schmiermittel. C. Schaedler. L. 1046.

Erdöl. Das Erdöl von Baku. D. J. Mendelejeff. L. 169. — Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und des amerikanischen Erdöls. Engler und Lewin. L. 169. — Das Erdöl und seine Producte. B. Redwood. L. 200.

Mineralöl. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Paraffinöl. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Schmieröl. Bestimmung der Zähigkeit der Schmieröle. J. Traube. L. 799. — Ueber Schmiermaterial. Baumgärtel 1007, Diehl 1007.

Solaröl. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Oele.

Theeröl. Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551. — Ueber die Beziehungen zu den Kohlenwasserstoffen der Braun- und Steinkohlentheeröle. C. Krämer und W. Böttcher. L. 651. — Zusammensetzung der bei der fractionirten Destillation des Theeres zwischen 170 und 210° gewonnenen neutralen Oele. K. E. Schulze. L. 1081.

Oelgasanstalten, s. Gasanstalten.

Ozokerit, s. Erdwachs.

Paraffin. Gewinnung auf der Concordiagrube bei Nachterstedt. E. Schatz. L. 799. — Ueber Paraffinindustrie, s. Ortsregister, Halle a. d. S.

Paraffinöl, s. unter Oele.

Patente. Verhandlungen der Patentcommission 36.

Personalia.

Todesfälle, Nekrologe. Emminger Br., Generaldirector der Gesellschaft für Gasindustrie in Augsburg 1003. — Nichols, W. Ripley, Professor am technologischen Institute in Boston (Mass.) 88. — Peters, Director der Gas- und Wasserwerke in Weimar 178.

Ehrungen. Ehmannn Dr. v. 959. — Lowe, Thaddeus S. C. Prof. L. 613.

Petroleum, s. auch Gasbereitung und Oele. Gewinnung und Verwendung. R. Redwood. L. 583. — Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551. — Ueber Bestimmung der Entflammungstemperatur. Th. Rosenblatt. L. 200. — Experimentaluntersuchungen über das Petroleum als Leuchtmaterial. Thörner. L. 134. — Praktische Abhandlung über Petroleum. Benj. J. A. Crew. L. 682. — Das Petroleum. W. de Fonvielle. L. 1175. — Bericht über die Thätigkeit des Petroleum-Test-Büreaus in Bremen 440. — Rohrleitung für Baku-Petroleum. L. 231. — Verschiffung des Petroleums. Gaede. L. 301. — Einfuhr in Hamburg 1053.

Petroleumäther. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Petroleummotoren. Neuerungen an Petroleummotoren. M. Schiltz. Pat. 43. — Apparat zum Verdunsten von Petroleum für Kraftmaschinen. G. Daimler. Pat. *685.

Phenole. Die Phenole im Theer. K. E. Schulze. L. 1082.

Photometrie. Ueber die Lichteinheit. K. Krüss 974, S. Elster 981. — Methvenschlitz als Lichtmaass 86. — Vergleichende Versuche mit Harcourt's und Methven's photometrischen Lichtmaassen. V. St. Rawson. L. 170. — Versuche über den Werth des Platinlichtes als Lichtmaass. Ch. Cross. L. 134. — Versuche über die Platinlichteinheit. Trowbridge, Pickernig u. Cross. L. 681. — Die Lichteinheit der Amylacetatlampe; Beschreibung und Gebrauchsanweisung der Lampe. F. v. Hefner-Alteneck *489. — Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe. H. Krüss *817. — Ueber die Amylacetatlampe 809. 1001. — Untersuchungen über die Amylacetatlampe. E. Liebenthal 814, Ber. 928. — Vereinskerzen 629. — Bericht der Kerzencommission 1001. — Beobachtungen mit Normalkerzen. E. Voit 889.

Photometrie. Die Methoden der praktischen Photometrie. H. Krüss 974, S. Elster 978, Kümmel 981. — Die Fehler der gegenwärtig üblichen Messung einer gegebenen Lichtquelle. D. Coglievina 94. — Revision der photometrischen Methoden 87. — Einfluss der Länge des Photometers auf das Messungsresultat 85, D. Coglievina 88, W. Schnell 111, Strecker 229. — Photometerlänge. H. Krüss 976. — Photometerschirm. H. Krüss 976.

— Ueber eine neue Form von Photometern. W. Grosse. L. 613. — Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers; Herleitung der Rechnungsformeln, die Empfindlichkeitscoëfficienten und Resultate einiger Beobachtungen. L. Weber 697. — Thermophot oder selbstregistrirendes Photometer. L. 730. — Dibdin's Radialphotometer. S. Elster 979, Ber. 1060, H. Krüss *1145. — Winkelphotometer. S. Elster *1094.

— Ueber Photometriren von Bogenlampen. Fr. Vogel. L. 680. — Die Photometrie von Intensivbrennern. H. Krüss 977, S. Elster 979. — Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlampen. H. Krüss. L. 1081. — Bemerkungen zu dem Aufsatz von Krüss: »Apparate zur Photometrirung von Bogen und Glühlicht«. C. Heim. L. 1081.

— Zur Photometrie der Sonne. Fr. Exner. L. 301. — Lichtstärke und Consum der gebräuchlichen Lichtquellen. C. Heim *671.

Preisausschreiben, betreffend: Apparate zum Kochen und Heizen mit Gas 233, Beseitigung und eventuelle Verwerthung der Fäcalien. L. 232, Stoff oder Diaphragma, undurchlässig für Luft, durchlässig für Leuchtgas. L. 232, Lüftung mit Gas erleuchteter Räume 487. 628. 961, Feststellung der Siedetemperaturen der Benzolkohlenwasserstoffe L. 615, Licht- und Wärmestrahlung brennender Gase. L. 615, Lampe zum Brennen schwerer Naphtaöle 846, L. 951, mit Naphtarückständen zu speisende Oefen für Zimmerheizung 846, Herstellung oder Gewinnung von Wassergas. L. 951.

Presskohlen, s. Briquettes.

Pyridinbasen. K. E. Schulze L. 1082.

Reflectoren. Spiegelreflectorhalter an Klavieren. G. Mahlow. Pat. *368.

Regenerativ-Cokeöfen, s. Oefen, Cokeöfen.

Regulatoren, s. auch unter Brenner, Gasmesser, Gasmotoren und Lampen. Neuerungen am Hahn'schen Gasdruck-Regler. E. Blum *156. Taf. I. — Neuerung an Gasdruckregulatoren. A. Teichelmann. Pat. *507. — Gasdruckregulator mit entlastetem Ventil. Ramsberger. *950. — Druckregulator für Leuchtgas-Anstalten. J. Gareis. Pat. *1023. — Druckregulatoren für Naturgasleitungen *1098. — Gas-Druck- und Consum-Regulator. J. Schülke. Pat. *1021.

— Gasconsumregulator. Eisenwerke Gaggenau. Pat. *508. — Apparat zum selbstthätigen Reguliren des Ausflusses von Leuchtgas etc. J. Dery. Pat. *509. — Gasconsum-Regulator. Eisenwerke Gaggenau, Flürscheim u. Bergmann. Pat. *1021. — Die Elster'schen Gasregulatoren in einer Baumwollenspinnerei in Hof. Baumgärtel 1064.

— Stationsregulator mit automatischer Druckbelastung. J. Quaglio u. E. Blum Pat. *1024.

Reinigung. Reinigung des Leuchtgases mittels Ammoniakgas und Gewinnung von Nebenproducten. C. Claus. Pat. 1140. — Das Claus'sche Verfahren zur Reinigung des Gases durch Ammoniak. H. Joly *1033. — Die Claus'sche Reinigungsanlage. H. Joly *1033. — Ueber die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase durch Superphosphat. Ries 1061, Haymann 1062, Hollweck 1062.

Reinigungsmasse. Ueber die Lux'sche Reinigungsmasse. Sand 1063. — Anwendbarkeit des Quellockers zur Gasreinigung. Baumgärtel 1064. — Die Wirksamkeit der Eisenoxydmassen für die Gasreinigung 1093. — Controle der Reinigungsmassen in Betreff ihres Gehaltes an Eisenoxyd. H. Bunte 1064. — Transport gebrauchter Reinigungsmasse 628. — Verarbeitung auf Cyan- und Rhodanpräparate. H. Bunte 1063.

Retorten. Retorte zur Oelgaserzeugung. K. Richter. Pat. *1021. — Retortenverschluss. B. Wendt. Pat. *687. — Keilverschluss für Retortendeckel. H. Salomons. Pat. *1107.

Retortenöfen, s. Oefen.

Rhodanverbindungen, s. Cyanverbindungen.

Rohre, s. auch im Register für Wasserversorgung. Fabrikation schmiedeeiserner Gasleitungsrohre. A. v. Kerpely. L. 1083. — Verhalten galvanisirter Rohre bei Dampfleitungen. Hollweck 1067. — Herstellung von Rohren mit Glaskern und einer Hülle aus Papierschichten und Holzcement. C. Döhring. Pat. *617.

— Die Fabrikation von Rohrfittings in den Vereinigten Staaten Amerikas 574. — Die Grundlage der sog. Brigg'schen Lehre für Herstellung von Rohrfittings *578. — Normalgewinde für Schmiedeeisenrohre. L. 651.

Rohrleitungen, s. auch Blitzableiter und im Register für Wasserversorgung. — Die rapide Entwicklung der Rohrlegerarbeiten für Gas und Wasser in den vereinigten Staaten. W. D. Forbes. L. 270. — Die Gasführung von Lauscha nach Unterlauscha. Baumgärtel 1066. — Rohrleitungen für Naturgas 1097.

— Rohrverbindung. L. Etienne. Pat. *687. — Bewegliche Flanschenverbindung. C. Hoppe. Pat. *687. — Rohrverbindungen für Naturgasleitungen *1099.

— Undichtigkeitsprüfer für Strassengasleitungen. C. Schmidt. Pat. *474. *1047. — Ueber Undichtigkeitsprüfung von Gasleitungen. L. 681. —

Roste. Rost mit Wasserkühlung. G. Hagemann. Pat. *472.

Saccharin, Notiz 117. — Darstellung. C. Fahlberg und A. List L. 170. — Ueber das Fahlberg'sche Saccharin. L. 730. 925. — Das Saccharin. H. Marquisan. L. 1175.

Sauerstoff. Apparat zur Darstellung in grösseren Mengen. Br. Take. L. 200.

Schiefer. Boghead-Schiefer s. Steinkohlen.

Schlagwetter, s. auch Unglücksfälle. — Apparat zum Nachweis von Schlagwettern. Garforth und Lechien. L. *135. — Benutzung der Pieler-lampe zur Schlagwetteruntersuchung. Johann Mayer. L. 270. — Die Kohlenstaubfrage bei Schlagwetterexplosionen. Th. Walther. L. 732. — Anlage zum Hauptberichte der preussischen Schlagwettercommission. L. 732. 895.

Schmieröle, s. Oele.

Schwefel. Ueber die Bindung in Steinkohle und Coke. F. Muck. L. 199. — Gewinnung aus Schwefelwasserstoff. H. Joly 1037. — Bestimmung im Leuchtgas. T. Fairley. L. 170.

Schwefelkohlenstoff. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Schwefelwasserstoff. Zersetzung durch Eisenoxyd behufs Gewinnung von Schwefel. H. Joly 1037.

Scrubber. Düsen-Scrubber für Leuchtgas. H. Langen. Pat. *232. *1020. — Ueber Standardscrubber. Baumgärtel 1007.

Seife. Theorie und Praxis der Fabrikation. L. Droux und V. Larue. L. 471.

Sicherheitslampe, s. Lampen.

Solaröl, s. Oele.

Statistik, s. Gasanstalten.

Stearin, s. Kerzen.

Steigrohre, s. Aufsteigrohre.

Steinkohlen. Elementarbuch der Steinkohlenchemie für Praktiker. F. Muck. L. 895. 951. —

Kohlenaufbereitung. R. Lamprecht. L. 1175. — Ursprung der Grubenwasser. P. Hayn. L. 1175. Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Coke. F. Muck. L. 199. — Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Eug. Schilling 661. 707. 742. 771. Taf. X bis XIII. — Untersuchungen über Stickstoffgehalt, Geschichte und Literaturangabe. Eug. Schilling. 662. — Verhalten des Stickstoffs der Kohle bei der Destillation. W. Foster 665. — Zusammenstellung verschiedener Kohlensorten mit ihrem Stickstoff- und Sauerstoffgehalt. Eug. Schilling 713. — Versuche über Heizkraft und andere Eigenschaften verschiedener Kohlensorten, ausgeführt auf der kaiserl. Werfte in Wilhelmshaven. L. 682. — Studien über den Heizwerth der Kohlen. E. Cornut. L. 895.

Steinkohlen. Transportvorschriften des Reichseisenbahnamtes 1087. — Ueber den Transport und das Verladen der Steinkohlen. J. Frahm. L. 1175.

Böhmische Kohle. Gas- und Cokeausbeute nach Schilling und nach Schiele 5. — Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute. Eug. Schilling 714. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 747. 776.

Englische Kohle. Chemische Zusammensetzung nach Grundmann 4. — Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute. Eug. Schilling 714. — Stickstoffgehalt und Ammoniakgewinnung. Knublauch 664. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 747. 776.

Saarkohle. Chemische Zusammensetzung nach Gasch 4. — Gas- und Coke-Ausbeute nach Gasch, Schilling und nach Schiele 5. — Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute Eug. Schilling 714. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 746. 776.

Sächsische Kohle. Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute. Eug. Schilling 714. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 747. 776.

Schlesische Kohle. Chemische Zusammensetzung nach Grundmann 4. — Gas- und Coke-Ausbeute nach Schilling 5. — Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. 715. — Coke-Ausbeute. Eug. Schilling 714. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 746. 776.

Westfälische Kohle. Chemische Zusammensetzung nach Fleck, nach Heintz und nach Sauerwein 4. — Gas- und Cokeausbeute nach Schilling und nach Schiele 5. — Stickstoffgehalt. Eug. Schilling 711. — Coke-Ausbeute. Eug. Schilling 714. — Stickstoffgehalt und Ammoniakgewinnung. Knublauch 664. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 746. 776.

Steinkohlen.

Zwickauer Kohle. Chemische Zusammensetzung nach Stein und Fleck 4. — Gas- und Cokeausbeute nach Schilling und nach Schiele 5.

Boghead-Kohle und -Schiefer. Gas-, Coke-, Theer- und Gaswasser-Ausbeute 6. — Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier. Kosmann 366. — Chemische Zusammensetzung australischer Bogheadkohle nach H. Bunte 4, Gas- und Coke-Ausbeute nach Schiele 5. — Chemische Zusammensetzung schottischer Bogheadkohle nach Matter und Playfair 4, Gas- und Cokeausbeute nach Schilling und nach Schiele 5.

Cannelkohle. Gas-, Coke-, Theer- und Gaswasserausbeute 6. — Chemische Zusammensetzung schottischer Cannelkohle nach Regnault, Vaux, Grundmann und nach Playfair 4, Gas- und Coke-Ausbeute nach Schilling und nach Schiele 5.

Plattenkohle, böhmische. Gas- und Coke-Ausbeute nach Schilling und nach Schiele 5. — Stickstoffgehalt Eug. Schilling 711. 715. — Cokeausbeute. Eug. Schilling 714. — Ammoniakentwicklung bei der Destillation mit und ohne Kalk. Eug. Schilling 747. 776.

—. *deutsche.* Gas- und Cokeausbeute nach Schiele 5.

Steinkohlentheer, s. Theer.

Stickstoff. Stickstoffgehalt der Steinkohlen, der Coke und des Theers Knublauch 663 bis 665. — Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen. Eug. Schilling 661. 707. 742. 771. Taf. X bis XIII. — Bestimmung nach verschiedenen Methoden. Eug. Schilling 707. — Die modificirte Kjehldal'sche Methode zur Bestimmung des Stickstoffes in Steinkohlen und Coke. Eug. Schilling. 709. 712.

Strassenbeleuchtung, s. Beleuchtung, Elektrische Beleuchtung und Laternen.

Sulfocyanverbindungen, s. Cyanverbindungen.

Sumpfgas, s. Grubengas.

Temperatur, s. Wärme.

Terpentinöl. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Theaterbeleuchtung, s. Beleuchtung und Elektrische Beleuchtung.

Theer. Gewinnung von Braunkohlentheer auf der Concordiagrube bei Nachterstedt. E. Schatz. L. 799.

Theer. Ueber Gas- und Coketheer 1117. — Ueber die Zusammensetzung von zwei deutschen Cokeofentheeren, des Germania- und Hiberniatheers. G. Lunge und J. Schmid 1119.

— Steinkohlentheer und Ammoniak. G. Lunge. L. 1046. — Zur Kenntniss des Steinkohlentheers. K. E. Schulze. L. 1081. — Ausbeute aus Cannelkohle und Bogheadschiefer 6. — Einfluss von Kalkzusatz zu der zu destillirenden Kohle auf die Ausbeute an Theer. Knublauch 55. 96. — Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur des Steinkohlentheers. F. Gantter. L. 551. — Eigenschaften, Werth und Zukunft des Steinkohlentheers. Kraemer 592. 849. 877. — Tabellarische Uebersicht der wichtigsten Bestandtheile des Steinkohlentheers mit Angabe ihres Schmelz- und Siedepunktes. A. H. Allen. L. 434. — Stickstoffgehalt des Steinkohlentheers. Knublauch 665. — Kohlenstoffgehalt. Krämer 851. — Die Kohlen- und Wasserstoffverbindungen, die sauerstoffhaltigen und stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffverbindungen im Steinkohlentheer. Kraemer 852. — Scheidung durch Destillation in Leichtöl, Mittelöl, Schweröl und Anthracenöl nebst Angabe des specifischen Gewichtes dieser Oele. Kraemer 852. — Untersuchungsmethode. G. Lunge und J. Schmid 1120.

— Zur Theerverwerthung. 2. 905. 906, W. Hempel 533. — Vergasung. W. Bäcker 680. 910. — Ueber Theerverbrennung bzw. Vergasung 905. Kraemer 878, L. Körting 592. *882, S. Schiele 909. — Tarifbestimmung für Eisenbahntransport 733.

Theerfarben. Tinctorialchemie. H. Perger. L. 270. — Die künstlichen organischen Farbstoffe. P. Julius. L. 732.

Theerfeuerung, s. auch Theerspritze. Zuführung heissen, flüssigen Theeres durch Verwendung des Druckes in der Vorlage. H. Schäff 581. — Vorrichtung, um Theer mittels eines durch Wasser gekühlten Rohres tiefer in den Ofen zu führen. Ringk *883. — Ueber die Einführung von Theer in Generatoröfen. L. Körting *884, S. Schiele 909. — Ueber Theerfeuerung. Baumgärtel 1006, Jansen 1006.

Theeröl, s. unter Oele.

Theerproducte, s. Oele und Theerfarben.

Theerspritze. Stuttgarter Theerspritze. L. Körting *883.

Theerzucker, s. Saccharin.

Thermometer. Neuerung an Thermometern. Schäffer und Budenberg. Pat. 618.

Thermophot. L. 730.

Toluidin. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Toluol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Unfallversicherung, s. Gesetze.

Unglücksfälle. Explosion schlagender Wetter am Wilhelmschachte der Kaiser Ferdinands Nordbahn. J. Mayer. L. 651. — Der Eisenbahnunfall bei Wannsee und die Gasbeleuchtung der Personenwagen 831. — Zur Statistik der Theaterbrände. Gilardone. L. 199. — Brand der Komischen Oper in Paris 659. 845. — Feuer auf der Gasanstalt zu Nienstedten bei Altona 903.

Ventilation, s. Heizung.

Ventile, s. auch Register für Wasserversorgung. Ueber Ringventile für Pumpen und Gebläse. F. Waldaestel. L. 73. — Wasserverschlussventil für Cokeöfen. J. Quaglio. Pat. *370. — Regulir- und Absperrventil für Theervorlagen. Berlin-Anhaltsche Maschinenbau-Actiengesellschaft und la Ramée. Pat. *616. — Einlassventil mit Regulirvorrichtung für Gasmotoren. Hess und Wilberg. Pat. *654. — Druckminderungsventil mit indirecter Schiebersteuerung. The Mason Regulator Company. Pat. *688. — Combinirtes Druckminderungsventil mit selbstthätiger Regulirung und Absperrventil. C. Rödel. Pat. *688. — Abschlussventil für Gasbrenner. E. Jukes und A. Jukes Johnson. Pat. 1019. — Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativlampen. F. Butzke & Co. Pat. *1049.

Verbrennung. Zur Theorie der Verbrennung in der Gasmaschine. E. Körting. L. 198. — Ueber Verbrennung mit besonderer Berücksichtigung der Anforderungen in der Praxis. F. Siemens. L. 40. — Ueber den Verbrennungsprocess mit specieller Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse. Fr. Siemens. L. 471. — Ueber die Vortheile der Anwendung hoch erhitzter Luft für die Verbrennung im Allgemeinen und die Leichenverbrennung im Besonderen. Fr. Siemens. L. 1106.

Vereine.

Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Eingabe an den kgl. preuss. Minister für Landwirthschaft etc., Dr. Lucius, betreffend bessere Verwerthung von schwefelsaurem Ammoniak und Antwort darauf 153. — Verhandlungen der XXVI. Jahresversammlung in Eisenach nach den stenographischen Aufzeichnungen 11. 61. 102. 127. 163. 290. — XXVII. Jahresversammlung in Hamburg 281. 345. 589. 809. — Einladung, Tagesordnung und Programm 481. — Sitzungsprotokolle 591. — Jahresbericht des Vorstandes für 1886/87 625. — Bericht über die Zweigvereine 631. — Neuaufnahmen im Vereinsjahr 1886/87 630. — Rechnungsabschluss für 1886/87 634. — Verhandlungen der Versammlung in Hamburg

nach den stenographischen Aufzeichnungen. 810. 849. 877. 906. 943. 974. 1001. 1033. — Theilnehmerverzeichniss des Vereins 1160. — Zusammensetzung der verschiedenen Commissionen 1174.

Vereine.

Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke. Mittheilungen aus der Genossenschaft 392. — Rechnungsabschluss 393.

Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Versammlung in München 632. — Bericht über die II. Versammlung des Vereins in München 1002. 1061. — Rechnungsabschluss 1003.

Verein von Gasfachmännern der Provinz Brandenburg. Versammlung zu Brandenburg 631.

Mittelrheinischer Gasindustrieverein. Versammlung zu Karlsruhe 283. 316. 346. 389. 632.

Verein von Gas- und Wasserfachmännern für Rheinland und Westfalen. Versammlungen im Jahre 1886/87 632. — Die Versammlung in Drachenfels 803.

Sächsisch-Thüringer Gasfachmänner-Verein. Versammlung in Greiz 953.

Verein von Gas- und Wasserfachmännern Schlesiens und der Lausitz. Versammlung in Freiburg i. Schl. 632.

Verein für Gasindustrie und Beleuchtungswesen in Böhmen. Versammlung in Prag 847.

Verein der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn. Generalversammlung in Wien 479.

Verein englischer Gasfachmänner. Versammlung in London 281.

Verein französischer Gasfachmänner. Versammlung zu Nancy 769.

Vereinigung von Ammoniakinteressenten. Versammlung in Berlin 281.

Verein deutscher Cementfabrikanten. Protokolle der Verhandlungen des Vereins und der Section für Cement des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement L. 732.

Verein deutscher Ingenieure. XXVIII. Hauptversammlung in Leipzig 735.

Verein für Wahrung der Interessen der chemischen Industrie. Versammlung in Frankfurt a. M. 953.

Verein Deutscher Naturforscher und Aerzte. Versammlung in Wiesbaden 520.

Verein für Gesundheitstechnik. Versammlung in Wien 847.

Verordnungen, s. Gesetze.

Vorlage, s. auch Aufsteigrohr. Ueber Aufhebung der Tauchung in der Vorlage, insbesondere vermittelst des Naumann'schen Systems. Nachtrag. Fr. Lux 72. — Vorlage mit Ausgleichreservoir für Gaserzeuger. E. Ledig. Pat. 1024.

Wärme. Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärme fester Kohlenwasserstoffe. Berthelot und Vieille. L. 112. — Entflammungs- und Entzündungstemperaturen einiger flüssiger Handelsartikel. F. Gantter. L. 551. — Temperatursteigerung in mit Menschen gefüllten Räumen bei elektrischem Licht und bei Gasbeleuchtung mit gleichzeitiger Ventilation 213. — Die Erhöhung der Temperatur bei Gas- und bei elektrischer Beleuchtung nach Fischer und Peukert. K. Hartmann 1041. — Temperaturmessungen bei vollem Hause, im Saale des kgl. Odeons zu München. Fr. Renk 223. — Temperaturbestimmungen mit Seger's Normalkegeln. L. 270. — Temperaturbestimmung mit sog. Prinsep'schen Legirungen. Eug. Schilling 743. — Die Grenztemperaturen für den Beginn der Lichtausstrahlung. H. F. Weber. L. 1083. — Elementare Darstellung der mechanischen Wärmetheorie für Gase. A. Voss. L. 732.

Wärme, specifische. Untersuchungen über die specifische Wärme und die Aenderung des Agregatzustandes bei hohen Temperaturen. Pionchon. L. 471.

Wascher. Gasstrahlwascher zur Ausscheidung von Theer. R. Fleischhauer *27. — Trichterförmige Zwischenböden in Verbindung mit spiralförmigen Rippen an Gaswaschern. G. Pflücke und T. Hahn. Pat. *509. — Selbstregulirender Gasstrahlwascher. R. Fleischhauer. Pat. *1020.

Wassergas. Darstellung. M. Bauer. Pat. 274. Der Lowe-Process. W. Hempel *523. — Granger-Wassergasprocess. W. Hempel *525 — Hanlon- und Leadley-Process. W. Hempel *527. — Tessié du Motay-Process. W. Hempel *529. — Flamery-Process. W. Hempel 530. — Process der Equitable Gas Company, Kalkgas. W. Hempel 530. — Mc. Kenzie-Process. W. Hempel *531.

— Apparat zur Herstellung von Wassergas zu Heiz- und Leuchtzwecken. Acme Liquid Fuel Company. Pat. 1048. — Neuerung an Wassergasapparaten zum Zwecke der Dampferzeugung. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. *473. — Umschaltvorrichtung für Wassergasapparate. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. 473. — Anordnung zur Dampferzeugung bei Wassergasapparaten. Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Pat. *508.

— Das Sellingue'sche Wassergas. 419. — Zusammensetzung des Lowe-Gases. W. Hempel 524, William und E. Geyer 525. — Zusammensetzung des nach dem Granger-Process gewonnenen Gases von Worcester. G. E. Moore 527. — Zusamensetzung des nach dem Hanlon- und Leadley-Process hergestellten Gases. W. Hempel 529. —

Zusammensetzung des nach dem Tessié du Motay-Process bereiteten Gases. W. Hempel 530. — Zusammensetzung des nach dem Process der Equitable Gascompany dargestellten Gases (Kalkgas.) W. Hempel 531. — Generator-Wassergas d. i. Halbwassergas. G. Lunge 912 Anm. — Das Wilson- oder Dowsongas. G. Lunge 913. — Verbrennungstemperatur des Wassergases. G. Lunge 949. — Verbrennungstemperatur des Generatorgases. G. Lunge 949.

Wassergas. Ueber Wassergas; die Wassergasanlage in Witkowitz; Betrieb der beiden Generatoren mit Kühlring; Anwendung von Wassergas zum Schweissen und Martiniren, zum Beleuchten und Beheizen der Wohnräume; Erzeugungskosten. R. v. Langer 188, L. 651. — Unkosten des Lowe-Processes. W. Hempel 532. — Die Wassergasfrage und deren gegenwärtiger Stand in Frankreich. Delahay. L. 550. — Zur richtigen Werthstellung des Wassergases. G. Lunge. 911. 947. 993. — Die Ergebnisse des Wassergases in der Praxis. G. Lunge 947. 993. — Ueber die giftigen Eigenschaften des Wassergases und seine Zukunft als Heizmaterial. G. Lunge 996. — Das Wassergas in hygienischer Beziehung. K. Hartmann 1044. 1045. — Ueber ausgeführte Anlagen für Wassergas. Oelwein. L. 681.

Wasserstoff. Heizwerth in Wärmeeinheiten. G. Lunge 948 Anm. — Verbrennungstemperatur. G. Lunge 949.

Xylidin. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur. F. Gantter. L. 551.

Xylol. Siedepunkt, Entflammungs- und Entzündungstemperatur des Xylol aus Steinkohlentheer. F. Gantter. L. 551.

Zündvorrichtung, s. Anzündeapparate.

II. Namensregister.

Abel und Redwood. Gefahrlosigkeit der Erdöllampen. L. 199.

Acme Liquid Fuel Company. Apparat zur Herstellung von Wassergas zu Heiz- und Leuchtzwecken. Pat. 1048.

Adam G. Regulirvorrichtung an Gasmaschinen. Pat. *42.

Allen A. H. Tabellarische Uebersicht der wichtigsten Bestandtheile des Steinkohlentheeres mit Angabe ihrer Schmelz- und Siedepunkte. L. 434.

Althans E. Physikalische Untersuchungen an einem Gasometer. L. 732.

Andreae B. Gaserzeugungsapparat. Pat. *1020.

Archer J. Gaserzeugungsapparat. Pat. *1023.

Atkinson. Differenzial-Gasmaschine. L. 681.

Auerbach F. Die Wirkungsgesetze der dynamoelektrischen Maschinen. L. 835.

Baader. Versuche mit Gasbeleuchtung zu Nymphenburg 409.

Bäcker W. Theervergasung. 680. 910.

Bale M. P. Handbuch für Dampfkesselbesitzer. L. 1175.

Bauer M. Darstellung von Wassergas. Pat. 274.

Baumgärtel. Ueber Theerfeuerung 1006. — Explosion in einem Retortenofen 1006. — Ueber Standardscrubber und über Schmiermaterial 1007. — Anwendbarkeit des Quellockers zur Gasreinigung 1064. — Die Elster'schen Gasregulatoren in einer Baumwollenspinnerei in Hof 1064. — Die Gasführung von Lauscha nach Unterlauscha 1066.

Becher. Inventionen von Feuer, Kohlen und Theer 379.

Beckert Th. und Polster A. Ingenieurkalender. L. 1106.

Benz & Co. Fahrzeug mit Gasmotorenbetrieb. Pat. *801.

Berger G. Das Licht in seinen verschiedenen Erscheinungen und Wirkungen. L. 732.

Bergmann und Flürscheim, s. Flürscheim und Bergmann.

Berlin-Anhalt'sche Maschinenbau-Actiengesellschaft. Drosselklappen mit Rippen zur Regulirung des Durchgangsquerschnittes. Pat. *687.

Berlin-Anhalt'sche Maschinenbau-Actiengesellschaft und la Ramée. Regulir- und Absperrventil für Theervorlagen. Pat. *616.

Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals **L. Schwarzkopff.** Zündvorrichtung für Gasmaschinen. Pat. *654.

Bermbach A. Gasbrenner mit Luftvorwärmung Pat. *1047.

Berthelot und Vieille. Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärme fester Kohlenwasserstoffe. L. 112.

Biedermann C. Die Entwicklung der elektrischen Bogenlichtbeleuchtung. L. 798.

Biedermann R. Technisch-chemisches Jahrbuch. L. 1175. — Chemiker-Kalender. L. 1175.

Black J. Der Gasinstallateur, ein praktisches Handbuch für die Ausführung jeder Art von Gaseinrichtungen 41. 471.

Blochmann G. M. S. Beiträge zur Geschichte der Gasbeleuchtung 414.

Blum E. Neuerungen am Hahn'schen Gasdruckregler *156 Taf. I.

Blum E. und **Quaglio J.,** s. Quaglio J. und Blum E.

Böckmann F. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Grossindustrie für Versuchsstationen und Handelslaboratorien. L. 1175.

Böttcher W. und **Krämer C.,** s. Krämer C. und Böttcher W.

Brockmann. Ueber Benzin und Benzin-Sicherheitslampen. L. 231.

Brunet. Versuche zur Verheizung von Cokestaub 770.

Brunlechner und **Mertens P. v.,** s. Mertens P. v. und Brunlechner.

Brunovszky J. und **Weyde J.,** s. Weyde J. und Brunovszky J.

Budenberg und **Schäffer,** s. Schäffer und Budenberg.

Bunsen R. Anleitung zur Analyse der Aschen. L. 1045.

Bunte H. Ueber Anti-Bray 1006. — Directe Verwendung des Ammoniakwassers für Düngzwecke und Verarbeitung desselben sowie gebrauchter Reinigungsmasse auf Cyanverbindungen 1063. — Controle der Reinigungsmassen in Betreff ihres Gehaltes an Eisenoxyd 1064. — Ueber den Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen 1066.

Burns W. Leucht- und Heizgas, ein Handbuch für Gasbereitung. L. 1175.

Butze F. & Co. Selbstregulirender Gasdurchlass für Regenerativlampen. Pat. *1049.

Campe & Co. Illustrirter Catalog über Beleuchtungskörper. L. 271.

Chevillard P. Lothammers Apparat zur Carburation der Luft. L. 231. — Carburation des Steinkohlengases nach Wackernie. L. 550.

Clapp W. und **Sandbrook W.** Sicherheitslampe. Pat. *303.

Clarke C. Elektrischer Gasanzünder. Pat. 584.

Clarke S. Leuchter. Pat. *305.

Claus C. Reinigung von Leuchtgas mittels Ammoniakgas und Gewinnung von Nebenproducten. Pat. 1140.

Clerk D. Ueber die Explosion homogener Gasgemische. L. 112.

Coglievina D. Einfluss der Länge des Photometers auf das Messungsresultat 88. — Ueber die Mittel zur Verhütung von Unglücksfällen durch Leuchtgas. L. 270. — Zur Einführung der Gasheizung unter Beibehaltung der bestehenden Oefen und Kamine *296. — Die zweckmässige Höhenlage von Strassenlaternen 459. — Einsetzbarer Heizkörper zur Umwandlung eines Ofens beliebiger Construction in einen Gasofen. Pat. *1049. — Einsetzbare Heizvorrichtung zur Umwandlung von Oefen und Kaminen in solche mit combinirter Gas- und Cokefeuerung. Pat. *1050. — Oesterreichische Zeitschrift für die Beleuchtungsindustrie. L. 1083.

Coninck E. und **Rolland A.** Lampenbrenner für runde Dochte. Pat. 336.

Cornut E. Studien über den Heizwerth der Kohlen. L. 895.

Cowan W. Einrichtung zur Regulirung des Flüssigkeitsstandes bei nassen Gasmessern. Pat. *1048.

Coze. Betriebsresultate eines Ofens mit geneigten Retorten 770.

Crew Benj. J. A. Praktische Abhandlung über Petroleum. L. 682.

Cross Ch. Versuche über den Werth des Platinlichtes als Lichtmaass. L. 134.

Cross, Trowbridge und **Pickernig,** s. Trowbridge, Pickernig und Cross.

Crusius. Heizungs- und Lüftungsanlage im neuen Concertgebäude zu Amsterdam. L. 73.

Daimler G. Apparat zum Verdunsten von Petroleum für Petroleumkraftmaschinen. Pat. *685. — Fahrzeug mit Petroleummotor. Pat. *801.

Delahay. Die Wassergasfrage und deren gegenwärtiger Stand in Frankreich. L. 550. —

Delahaye M. Die Kosten verschiedener Arten künstlicher Beleuchtung in Bezug auf die Concurrenz mit dem Gas 770.

Delamare-Debouteville E. und **Malandin L.** Apparat zum Verdampfen von Kohlenwasserstoffen zwecks Erzeugung von Betriebsgas. Pat. *684. — Regulator für Gaskraftmaschinen. Pat. *837.

Delaporte G. & Co. Gasbrenner. Pat. 509.

Delloue V. Petroleumrundbrenner. Pat. *337.

Delmas-Azéma H. Ueber Beleuchtung. L. 1045.

Dery J. Apparat zum selbstthätigen Reguliren des Ausflusses von Leuchtgas etc. Pat. *509.

Diehl. Ueber Schmiermaterial 1007. — Ueber den Anschluss der Blitzableitungen an Gas- und Wasserrohren 1066.

Dietrich. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. L. 631.

Dietrich W. Die heutige Elektrotechnik. L. 198.

Dittmar W. Uebungen für die quantitative chemische Analyse. L. 1175.

Döhring C. Herstellung von Rohren mit Glaskern und einer Hülle aus Papierschichten und Holzcement. Pat. *617.

Dollfus. Dollfus' Einfluss auf die Gasbeleuchtung in Süddeutschland 449.

Droux L. und **Larue V.** Theorie und Praxis der Fabrikation von Kerzen und Seifen. L. 471.

Durand P. Jahrbuch der Steinkohlengasindustrie. L. 835.

Dye F. Warmwasserheizung für private und öffentliche Gebäude. L. 895.

Ebrenwerth v. Zur directen Gasfeuerung mit Regeneratoren erhitzter Luft. L. 198.

Eisele. Sicherheitsapparate zum selbstthätigen Abstellen von Gasmotoren bei unvorhergesehenem Ausbleiben des Kühlwassers *350.

Eisenwerke Gaggenau, s. auch Flürscheim und Bergmann. — Gasconsumregulator. Pat. *508.

Eltner. Ueber die Wenhamlampe 316. — Ueber die Heizung von Gasbehälterbassins 348.

Elster S. Ueber den Betrieb der Gasanstalten in Berlin und Brüssel. L. 198. — Die Photometrie in der Praxis 978. — Ueber Messungen mit Dibdin's Radialphotometer 979. Berichtigung 1060. — Winkelphotometer *1094.

Engler und Lewin. Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und amerikanischen Erdöls. L. 169.

Etienne L. Rohrverbindung. Pat. *687.

Europäische Wassergas-Actiengesellschaft. Umschaltvorrichtung für Wassergasapparate. Pat. 473. — Neuerung an Wassergasapparaten zum Zwecke der Dampferzeugung. Pat. *473. — Anordnung zur Dampferzeugung bei Wassergasapparaten. Pat. *508. — Einrichtung an Wassergasgeneratoren zur Abdestillirung des frischen Brennmaterials. Pat. *616. — Sicherheitskanäle an Schiebern und Mehrweghähnen zur Verhütung der Vermischnng von Flüssigkeiten und Gasen Pat. *686.

Exner Fr. Zur Photometrie der Sonne. L. 301.

Fabricius C. und Zawřzel A. Gaserzeuger mit Regulator. Pat. 584.

Fahlberg C. und List A. Darstellung von Saccharin. L. 170.

Fairley T. Ueber die Bestimmung des Schwefels im Leuchtgas. L. 170.

Fanderlik F. Elemente der Lüftung und Heizung. L. 732.

Fausek A. Ueber die Mittel zur Verhütung von Unglücksfällen durch Leuchtgas. L. 270.

Fehrmann A. Das Ammoniakwasser und seine Verarbeitung. L. 731.

Ferko P. Ueber einige pyrogene Reactionen. L. 651.

Fischer F. Zeitschrift für die chemische Industrie. L. 271. 799. — Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik. L. 582. — Die chemische Technologie der Brennstoffe. L. 1045.

Fitz-Gerald. Ueber Verbesserungen und Leistungen der elektrischen Accumulatoren. L. 395.

Fleischhauer R. Gasstrahlwascher zur Ausscheidung von Theer *27. — Selbstregulirender Gasstrahlwascher. Pat. *1020.

Flürscheim und Bergmann. Gasconsum-Regulator. Pat. *1021.

Fodor E. de. Die elektrische Beleuchtung der grossen Oper in Paris. L. 470.

Foneville W. de. Das Petroleum. L. 1175.

Forbes W. D. Die rapide Entwicklung der Rohrlegerarbeiten für Gas- und Wasser. L. 270.

Foster W. Verhalten des Stickstoffs der Kohle bei der Destillation 665.

Foulis W. Heizung von Personenwagen unter Benutzung der Beleuchtungsvorrichtung. 469.

Frahm J. Ueber den Transport und das Verladen der Steinkohlen. L. 1175.

Franke. Ueber die Heizung von Gasbehälterbassins 349. — Neue Gasbürette. L. *1081.

Frankland P. E. Die Verbreitung von Mikroorganismen in der Atmosphäre. L. 552.

Frischen. Ueber die Kabelleitungen für elektrische Beleuchtungsanlagen. L. 798.

Fritschi A. Verfahren und Apparat zur Gewinnung von reinem Kohlenoxyd. Pat. *438.

Gaede. Verschiffung des Petroleums. L. 301.

Gaisberg S. v. Die elektrische Beleuchtungsanlage im Kriegsministerialgebäude in München. L. 732. — Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. L. 835.

Gantter F. Entflammungs- und Entzündungstemperaturen einiger flüssiger Handelsartikel. L. 551.

Gareis J. Druckregulator für Leuchtgas-Anstalten. Pat. *1023.

Garforth und Lechien. Apparat zum Nachweis von Schlagwettern. L. *135.

Gasch R. Zur Fabrikation von Rhodansalzen 313.

Gasmotorenfabrik Deutz. Zündvorrichtung für Gaskraftmaschinen. Pat. *43.

Gebauer F. und Tummer E. Gasluftbrenner. Pat. *1022.

Geissler F. Doppelgasbrenner. Pat. *1019.

Geyer. Ueber das Auer'sche Glühlicht 318. — — Ueber Gaskochherde 391.

Geyer E. und William, s. William und Geyer E.

Giese O. v. Bessere Verwerthung der Naturkräfte und Naturproducte im Kinziggebiet (Baden) als Beispiel für alle Flussgebiete. L. 41.

Gilardone. Zur Statistik der Theaterbrände. L. 199.

Giraud F. und Née E. Elektrischer Gasanzünder. L. 133.

Giroud L. Invertirter Warmluft-Intensivbrenner 770.

Glaser De Cew G. Die Construction der magnetelektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen. L. 835.

Goedicke E. und Oesterreich-Alpine-Montan-Gesellschaft, s. Oesterreich-Alpine-Montan-Gesellschaft und E. Goedicke.

Golasch B. & Co. Taschenlaterne. Pat. *337.

Golien P. Leuchter. Pat. *338.

Gollin J. Vertikaler Cokeofen. Pat. *370.

Graeff und Schwintzer, s. Schwintzer und Graeff.

Gragnon M. Vorschriften für die Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen in Paris. L. 550.
Grawinkel C. und **Strecker K.** Hülfsbuch für Elektrotechnik. L. 1106.
Grohmann G. Ausstellung von Gasapparaten in Düsseldorf 834.
Grosse W. Ueber eine neue Form von Photometern. L. 613.
Grünwald F. Bau, Betrieb und Reparaturen elektrischer Beleuchtungsanlagen. L. 835.
Guilleaume **A. & Co.** Maximum- und Minimum-Manometer. *230. — Gasmesser zur getrennten Registrirung des Tages- und Nachtconsums. Pat. *1139. *1176.
Haase C. Bau des Teleskop-Gasbehälters auf dem Gaswerk **Grasbrook** in Hamburg 591. 811. Taf. VII bis IX.
Hahn T. und **Pelücke G.**, s. Pelücke G. und Hahn T.
Hahn T. und **Pflücke G.**, s. Pflücke G. und Hahn T.
Hale W. Gaskraftmaschine. Pat. *42. *685.
Haller G. Bewegungsmechanismus für den Ventilverschluss eines Dampfbrenners. Pat. *368.
Hammer **H.** Apparat zur Mischung von Gas und Luft. Pat. *837.
Hanney **J.** Oellampe. Pat. *337.
Hartmann **K.** Die Fortschritte der Gas- und elektrischen Beleuchtung und die Anwendung des Wassergases in hygienischer Beziehung 1038.
Harz C. **O.** Düngewerth der Ammoniaksalze. L. 582.
Hase. Ueber Siemens'sche Regenerativbrenner 318.
Haymann **J.** Ueber Versuche mit Gasmessern 293. — Explosion in einem Retortenofen 1007. — Ueber die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase durch Superphosphat 1062. — Ausführung eines inneren Bleibelages an einem undicht gewordenen Gasbehälterbassin 1064. — Untersuchung von trockenen Gasmessern 1065.
Hayn **P.** Der Ursprung der Grubenwasser. L. 1175.
Heeren und **Karmarsch**, s. Karmarsch und Heeren.
Hefner-**Alteneck F. v.** Die Lichteinheit der Amylacetatlampe; Beschreibung und Gebrauchsanweisung der Lampe *489.
Hegener. Ueber Versuche mit Gasmessern 290.
Heim C. Lichtstärke und Consum der gebräuchlichen Lichtquellen *671. — Bemerkungen zu dem Aufsatz von Krüss: »Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlicht«. L. 1081.
Heinzerling **Ch.** Abriss der chemischen Technologie mit Berücksichtigung der Statistik und Preisverhältnisse. L. 835. 895. 1175.
Hempel **H.** Gasgenerator. Pat. *439.
Hempel **W.** Studien über Gasbereitung *521. Berichtigung 660.
Herberz **H.** Cokeofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. Pat. 370.
Herzberg. Einrichtungsarbeiten für elektrische Beleuchtung in Gebäuden. L. 112.
Hess und **Wilberg.** Einlassventil mit Regulirvorrichtung für Gasmotoren. Pat. *654.
Hickenlooper **A.** Edison's elektrisches Incandescenzlicht für Strassenbeleuchtung. L. 74.
Hille **M.** Regulirvorrichtung für Gaskraftmaschinen. Pat. *653.
Hiller und **Rohrmann.** Absorptionsapparat. Pat. *437.
Hirschhorn **J.** Petroleumlampe. Pat. *305.
Hollweck. Ueber den Betrieb von Generatoröfen Münchener Systems 1004. — Ueber die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase durch Superphosphat 1062. — Verhalten galvanisirter Rohre bei Dampfleitungen 1067.
Holmes **A. B.** Die Praxis der elektrischen Beleuchtung. L. 732.
Holy **C.** Lampenbrenner. Pat. *304.
Hopkinson **J.** Das elektrische Licht auf Leuchtthürmen. L. 231.
Hoppe **C.** Bewegliche Flanschenverbindung für Leitungsrohre. Pat. *687.
Horn. Ueber den Bau von Generatoröfen *1005. — Erfahrungen mit Körting'schen Exhaustoren 1007.
Horton **J.** Gasbrenner für Leucht- und Heizzwecke. Pat. *272. *1048.
Huff **O.** Luftzuführungs- und Gasausströmungsregulator für Kohlenwasserstoff-Dampfbrenner. Pat. *368.
Huff **O.** und **Scheinert G.** Oeldampfbrenner. Pat. *1086.
Intze **O.** Schutzschirm zur Sicherung der Gasbehälterglocken gegen Sturmdruck. Pat. *510.
Jacobsen **E.** Chemisch-technisches Repertorium. L. 732. 835. 1046.
Jahnke **A.** Gaslaterne mit Carburir-Einrichtung und Temperatur-Regulator. Pat. *616.
Jansen. Ueber Theerfeuerung 1006.
Jarolimek **L.** Die Sicherheitslampen und deren Verbesserungen. L. 199.
Johanni **F.** Die Briquettirung der Braunkohle. L. 799.
Joly **H.** Das Claus'sche Verfahren zur Reinigung des Gases durch Ammoniak *1033.
Jukes **E.** und **Jukes J. A.** Abschlussventil für Gasbrenner. Pat. 1019.
Julius **P.** Die künstlichen organischen Farbstoffe. L. 732.
Just **R.** Taschenkalender für das deutsche Bleiarbeitergewerbe. L. 1175.
Käuffer **P.** Ueber Cohäsion der Gase. L. 83
Kamlah. Ueber elektrische Städtebeleuchtung

Karmarsch und Heeren. Technisches Wörterbuch. L. 835.
Kayser J. Wasserverschlusshängelampe Pat. *368.
Kerl B. und Stohmann A., s. Stohmann A und Kerl B.
Kerpely A. v. Fabrikation schmiedeeiserner Gasleitungsrohre. L. 1083.
Kleyer A. Die Chemie in ihrer Gesammtheit bis zur Gegenwart und die chemische Technologie der Neuzeit. L. 1175.
Klönne. Ueber die Heizung von Gasbehälterbassins 349. — Zum Kochen und Heizen mit Gas 392.
Knocke J. O. Ueber Benzingasmotoren. L. 798.
Knublauch. Ueber den Einfluss von mineralischen Stoffen, besonders von Kalk, auf die trockene Destillation der Kohle 55. 96. — Stickstoffgehalt der Steinkohlen, der Coke und des Theeres 663 bis 665.
Köhler O. Theorie der Gasmotoren. L. 231. 732. — Explosionsmotor. Pat. *685.
Köpke. Ueber die Höhenlage von Strassenlaternen. L. 550.
Körting E. Zur Beurtheilung der Diagramme der Gasmaschine. L 113. — Zur Theorie der Verbrennung in der Gasmaschine. L. 198.
Körting L. Ueber Theerverbrennung 592. *882.
Körting E. und Lieckfeld G. Gaskraftmaschine. Pat. *653.
Kohlrausch W. Elektrische Signalvorrichtung an Gasmotoren. L. 680.
Kosmann. Bogheadkohle im Neuroder Steinkohlenrevier 366.
Krämer. Eigenschaften, Werth und Zukunft des Steinkohlentheers 592. 849. 877.
Krämer C. und Böttcher W. Ueber die Beziehungen des Erdöls zu den Kohlenwasserstoffen der Braun- und Steinkohlentheeröle. L. 651.
Kreusser H. Das Eisen, sein Vorkommen und seine Gewinnung. L. 581.
Krüss H. Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe *817. — Die Methoden der praktischen Photometrie 974. — Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlampen. L. 1081. — Das Radialphotometer von Dibdin. *1145.
Kümmel. Die Photometrie in der Praxis 981.
Kugler. Ueber den Bau von teleskopirten Gasbehältern 346.
Kurz C. Mannlochdeckelverschluss mit Bügelhaken und Druckschraube. Pat. *687.
Lampadius. Untersuchung der Steinkohlen 380.
Lamprecht R. Die Kohlenaufbereitung. L. 1175.
Langen. Oelgasanstalt der Kühnle'schen Maschinenfabrik in Frankenthal. L. 198.
Langen H. Düsen-Scrubber für Leuchtgas. Pat. *232. *1020.
Langer R. v. Ueber Wassergas und die Wassergasanlage in Witkowitz 188, L. 651.
Langlois M. Zusammensetzung von Gasen und Dämpfen, deren specifische Wärme, Ausdehnungscoëfficienten und Verdampfungswärme. L. 1175.
Larue V. und Droux L., s. Droux L. und Larue V.
Lebon, der Erfinder der Thermolampe 382.
Lechien und Garforth, s. Garforth und Lechien.
Leclaire. Rostofen mit sog. Halbgasfeuerung 770.
Ledebur A. Die Metalle, ihre Gewinnung und ihre Verarbeitung. L. 582. 835.
Ledig E. Vorlage mit Ausgleichreservoir für Gaserzeuger. Pat. 1024.
Lenaerts L. und Olivier H. L'. Gashähne mit elektrischem Anzeiger. Pat. *510.
Leuschmann L. Lampencylinder. Pat. *305.
Lewin und Engler, s. Engler und Lewin.
Liebenthal E. Untersuchungen über die Amylacetatlampe 814. Ber. 928.
Lieckfeld G. und Körting E., s. Körting E. und Lieckfeld G.
Liegel G. Gasofensystem. Beilage mit Tafel.
Lilienfein C. Vorrichtung an Oelgaslampen-Brennern zur Anwendung des Gasschnittbrenners. Pat. *1141.
Lincke F. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. L. 835.
List A. und Fahlberg C., s. Fahlberg C. und List A.
Lobenhofer A. Regulirvorrichtung für Gasmotoren. Pat. *800.
Löwenherz. Ueber Versuche mit Gasmessern 245.
Lothammer F. Tragbarer Apparat zum Carburiren von Luft. Pat. *1022.
Lunge G. Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases 911. 947. 993. Steinkohlentheer und Ammoniak. L. 1046.
Lunge G. und Schmid J. Ueber die Zusammensetzung von zwei Cokeofentheeren 1119.
Lux Fr. Ueber Aufhebung der Tauchung in der Vorlage etc Nachtrag 72. — Die Gaswaage *251.
Lyle J. Lampe für zerstäubten Brennstoff. Pat. *1138.
Maerz U. Gasmotor. Pat. 658.
Mahlow G. Spiegelreflectorhalter an Klavieren. Pat. 368.
Malandin L. und Delamare-Debouteville E., s. Delamare-Debouteville E. und Malandin L
Mandersbach Ant. und Siersch Alf. Cokeöfen mit Gasfeuerung und Gewinnung der Nebenproducte. L. 613.
Markownikoff und Spady. Zur Constitution der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n}$ des kaukasischen Petroleums. L. 730.

Bauer, Ch. Die Gesteine. 1884. 1. Heft. 8. 1,60 M.
Bauer, Max. Die Edelsteinkunde. Eine Bearbeitung der Sammlung des Herzogl. Naturalienkabinets in Oldenburg. Mit 1 Tafel. Leipzig, Tauchnitz. 1896. 8. 10 M.
Bauer, Max. Lehrbuch der Mineralogie. Mit 1 Tafel. Leipzig, Tauchnitz. 1896. 8. 10 M.
Bauer, Max. Die Mineralien des Herzogtums Oldenburg

Rawson V. St. Vergleichende Versuche mit Harcourt's und Methven's photometrischen Lichtmaassen. L. 170.
Redwood B. Das Erdöl und seine Producte L. 200.
Redwood R. Das Petroleum, seine Gewinnung und Verwendung. L. 583.
Redwood und Abel, s. Abel und Redwood.
Reichard. Ueber die Heizung von Gasbehälterbassins 348.
Reithmann Chr. Gaserzeugungsapparat für Gaskraftmaschinen. Pat. *1107.
Renk Fr. Prüfung der Ventilations- und Heizungsanlage im Saale des kgl. Odeons zu München 220.
Richter K. Retorte zur Oelgaserzeugung. Pat. *1021.
Riebeck'sche Montanwerke. Abscheidung von leichten Kohlenwasserstoffen aus Paraffinölen. Pat. 472.
Riegermann A. Mineralöllampe. Pat. *305. — Cylinderträger am Brenner von Mineralöllampen. Pat. *337.
Ries. Ueber die Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase durch Superphosphat 1061.
Ringk. Vorrichtung, um Theer vermittelst eines durch Wasser gekühlten Rohres tiefer in den Ofen zu führen *883.
Robson. Gashammer *759. L. 231.
Röchling, Gebr. Horizontaler Cokeofen mit oder ohne Gewinnung der sog. Nebenproducte. Pat. *1086.
Rödel C. Combinirtes Druckminderungsventil mit selbstthätiger Regulirung und Absperrventil. Pat. *688.
Röhrig E. Technologisches Wörterbuch in drei Sprachen. L. 41.
Rohrmann und Hiller, s. Hiller und Rohrmann.
Rolland A. und Coninck E., s. Coninck E. und Rolland A.
Roots J. Neuerung an Lampen. Pat. *337.
Rosenblatt Th. Ueber Bestimmung der Entflammungstemperatur des Petroleums. L. 200.
Rosenkranz. Vorrichtungen an Dampfkesseln zur Sicherung gegen Wassermangel. L. 73.
Rousseau D. Elektrischer Gasanzünder. Pat. *508.
Rudnew W. Ueber Fabrikation der Holzessigsäure. L. 682.
Rühlmann R. Elektrische Sammler. L. 798. — Ueber elektrische Einheiten und Bezeichnungen. L. 798.
Salomons H. Keilverschluss für Retortendeckel. Pat. *1107.
Sand. Ueber die Lux'sche Reinigungsmasse 1063.
Sandbrook W. und Clapp W., s. Clapp W. und Sandbrook W.
Schaar G. F. Kalender für Gas- und Wasserfachtechniker. L. 1175.
Schädler C. Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle), sowie der Harzöle und Schmiermittel. L. 1046.
Schäff H. Zur Theerfeuerung 581.
Schäffer und Budenberg. Thermometer. Pat. 618.
Schatz E. Die Gewinnung von Braunkohlentheer und Paraffin auf der Concordiagrube bei Nachterstedt. L. 799.
Scheinert G. und Huff O., s. Huff O. und Scheinert G.
Schiele S. Die Aufbesserungsstoffe für die Leuchtgasindustrie 3. — L'Anti-Brai 319. — Antrag zur Vereinbarung einheitlicher Methoden für die in der Gasindustrie vorkommenden chemischen Untersuchungen 906. — Ueber Theerverbrennung 909.
Schilling Eug. Untersuchungen über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen 661. 707. 742. 771. Taf. X bis XIII.
Schilling N. H. Zur Geschichte der Gasbeleuchtung in Bayern 378. 409. 447. — Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung 929. 963. L. 1045. — Ueber den Anschluss der Blitzableiter an Rohrleitungen 1066.
Schiltz M. Neuerung an Petroleummaschinen. Pat. 43.
Schlegel V. Ueber die Methoden zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes. L. 471.
Schmalz J. Gasabsperrvorrichtung. Pat. *508.
Schmid J. und Lunge G., s. Lunge G. und Schmid J.
Schmidt C. Undichtigkeitsprüfer für Strassengasleitungen. Pat. *474. *1047.
Schmidt-Weissenfels. Krupp und sein Werk. L. 1175.
Schnell W. Einfluss der Länge des Photometers auf die Messung 111.
Scholl. Ueber die Wenhamlampe 316.
Schülke J. Gas-Druck- und -Consum-Regulator. Pat. *1021.
Schulze K. E. Zur Kenntniss des Steinkohlentheers. L. 1081.
Schwartze Th. Katechismus der Elektrotechnik. L. 835. — Die Gasmaschine nach ihrer geschichtlichen Entwicklung, Theorie und Praxis. L. 1046.
Schwintzer und Graeff. Dochtgetriebe für Petroleumrundbrenner. Pat. 368.
Ser L. Lehrbuch der industriellen Physik, Erzeugung und Benutzung der Wärme. L. 1175.
Shedlock A. und Singer Ch. Apparat zum Anzeigen und Aufzeichnen von Druckänderungen. Pat. 618.
Siemens A. Einfluss des elektrischen Lichtes auf Pflanzen 476.
Siemens Fr. Ueber Verbrennung mit besonderer Berücksichtigung der Anforderungen in der Praxis. L. 40. — Invertirter Regenerativgas-

brenner *181. — Ueber den Verbrennungsprocess mit specieller Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse. L. 471. — Horizontaler Regenerativ-Gasflachbrenner und verbesserter Regenerativ-Gaszimmerofen *737. — Tiegel-, Schmelz- und Glühofen mit Regenerativ-Leuchtgasheizung. Pat. *1086. — Ueber die Vortheile der Anwendung hoch erhitzter Luft für die Verbrennung im Allgemeinen und die Leichenverbrennung im Besonderen. L. 1106.

Siemens W. Das naturwissenschaftliche Zeitalter. L. 41.

Siersch Alf. und **Mandersbach Ant.**, s. Mandersbach Ant. und Siersch Alf.

Simmersbach F. Die Cokefabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund L. 1175.

Simon R. Gasmotor. Pat. 42.

Singer Ch. und **Shedlock A.**, s. Shedlock A. und Singer Ch.

Spady und **Markownikoff**, s. Markownikoff und Spady.

St. Martin W. de. Apparat zur Herstellung eines Gasgemenges aus zersetztem Wasser und Mineralöl und zur Verwendung dieses Gemenges zur Heizung oder Beleuchtung. Pat. *473.

Stawitz. Resultate der Preisherabsetzung für Koch- und Heizgas in Tilsit 433.

Stohmann F. und **Kerl B.** Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie. L. 835. 895. 1046. 1106.

Stokes G. G. Ueber Licht. L. 732.

Strecker. Die Länge der Photometerbank 229.

Strecker K. und **Grawinkel C.**, s. Grawinkel C. und Strecker K.

Stühlen P. Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker. L. 895.

Stutzer A. Der Natronsalpeter und seine Bedeutung als Dünger. L. 1175.

Swiderski Ph. Compounddampfmaschine der elektrischen Beleuchtungsanlage in der Kaisergalerie zu Berlin. L. 798.

Take B. Apparat zur Darstellung grösserer Mengen von reinem Sauerstoff. L. 200.

Tarbutt P. Vorrichtung zum Brennen flüssiger Kohlenwasserstoffe. Pat. *438.

Teale T. Pridgin. Lebensgefahr im eigenen Hause. L. 270.

Teichelmann A. Gasdruckregulator. Pat. *507.

Teichmann. Ueber Gaskraftmaschinen. L. 798.

Teller T. Graphischer Brennkalender 121.

The Mason Regulator Company. Druckminderungsventil. Pat. *688.

Thörner. Experimentaluntersuchungen über das Petroleum als Leuchtmaterial. L. 134.

Traube J. Bestimmung der Zähigkeit der Schmieröle. L. 799.

Trowbridge, Pickernig und **Cross.** Versuche über die Platinlichteinheit. L. 681.

Tummer E. und **Gebauer F.**, s. Gebauer F. und Tummer E.

Uhland W. H. Kalender für Maschineningenieure. L. 1106.

Viehoff. Ueber Wenham- und Siemens-Lampen 318.

Vieille und **Berthelot**, s. Berthelot und Vieille.

Vogel Fr. Ueber Photometriren von Bogenlampen. L. 680.

Vogt L. Ueber Feuerraum, Feuerzüge und Schornstein. L. 730.

Voit E. Prüfung der Beleuchtung im kgl. Odeon zu München 226. — Beobachtung mit Normalkerzen 889.

Volbehr. Gegenwärtige Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung in Hamburg 943.

Volkert Chr. Schwingende Gaskraftmaschine. Pat. *43.

Voorgang J. und **Wilke R.** Metallener Hülfsring an Petroleumrundbrennern. Pat. 304.

Voss A. Elementare Darstellung der mechanischen Wärmetheorie für Gase. L. 732.

Wabner. Die unterirdischen Leitungsanlagen in New-York. L. 680.

Wagner A. Ueber die Bewegung des Leuchtgases im Boden. L. 681.

Waldaestel F. Ueber Ringventile für Pumpen und Gebläse. L. 73.

Walther Th. Die Kohlenstaubfrage bei Schlagwetterexplosionen. L. 732.

Weber H. F. Die Entwicklung der Lichtemission glühender Körper. L. 1082.

Weber L. Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers 697.

Wendt B. Verschluss für Retortenköpfe. Pat. *687.

Wenham Company. Wenham-Lampe 549.

Weyde J. und **Brunovszky J.** Explosions-Gaskraftmaschine. Pat. 683.

Wilberg und **Hess**, s. Hess und Wilberg.

Wilcox St. Cl. Flammenformer für Petroleumlampen mit flachem Docht. Pat. *369.

Wilke R. und **Voorgang J.**, s. Voorgang J. und Wilke R.

William und **Geyer E.** Zusammensetzung des Lowe-Gases 525.

Williams H. Gasmotor. Pat. *686.

Willner G. Zündvorrichtung für explosible Gase zum Betriebe von Motoren. Pat. *684.

Winsor. Vorlesungen mit Experimenten 385.

Witing F. Dochtbewegungsmechanismus an Rundbrennern. Pat. *369.

Wobbe J. Regenerativ-Gaskochapparat. Pat. *617.

Wolpert A. Sieben Abhandlungen aus der Wohnungshygiene. L. 732.

Wybauw. Reflectorofen 612.

Zacharias J. Die elektrischen Centralstationen in Berlin. L. 72.
Zawrzel A. und Fabricius C., s. Fabricius C. und Zawrzel A.
Zimmermann C. Deckenlampe. Pat. *304.
Zincken C. Das Naturgas Amerikas. L. 651. 681. 732.

III. Ortsregister.

Altona. Jahresbericht der Gas- und Wassergesellschaft 585.
Amsterdam. Heizungs- und Lüftungsanlage im neuen Concertgebäude. Crusius. L. 73.
Apolda. Gasanstalt 174.
Arnstadt. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 310.
Aschersleben. Gaspreisermässigung 116. — Betriebsergebnisse der Gasanstalt 309.
Augsburg. Die Gesellschaft der vereinigten Gaswerke 396. 511. — Betriebsergebnisse der vereinigten Gaswerke 439. — Betriebsergebnisse der Gasbeleuchtungsgesellschaft 952. — Geschäftsabschluss der Gasindustriegesellschaft 1050. — Zur Geschichte der städtischen Gasbeleuchtung 451. 454.
Barmen. Elektrische Beleuchtung 764.
Bergedorf. Gasanstalt 654.
Berlin. Erleuchtungswesen 201. — Ueber den Betrieb der städtischen Gasanstalten S. Elster. L. 198. — Erbauung einer fünften Gasanstalt 656. — Preisermässigung für Heiz- und Kraftgas 116. 139. 586. 656. — Bedingungen für Gas zu ermässigtem Preis 688. — Gasmesserprüfung 869. — Cokepreis 1051. — Betriebsergebnisse der Neuen Gas-Actiengesellschaft 1050.
— Elektrische Beleuchtung und Unfallversicherung. 43. — Die elektrischen Centralstationen in Berlin. J. Zacharias L. 72. — Versagen der elektrischen Beleuchtung 175. — Elektrische Beleuchtung der Strasse »Unter den Linden« 621. 654. 655. 920. 997. 1025. — Elektrische Beleuchtung der Oper 952. — Compounddampfmaschine der elektrischen Beleuchtungsanlage in der Kaisergallerie. Ph. Swiderski. L. 798.
— Edisongesellschaft 174. 621, Rechnungsabschluss 619. — Fusion der deutschen Edisongesellschaft und der Firma Siemens & Halske; Allgemeine Elektricitätsgesellschaft 476. 618. — Städtische Elektricitätswerke 116. 139. 654. — Vertrag der städtischen Elektricitätswerke mit der Stadt 511. 620. — Betriebsbericht der städtischen Elektricitätswerke 439. 516. — Generalversammlung der Berliner Elektricitätswerke, früher städt. Elektricitätswerke 869. — Betriebsergebnisse der Berliner elektrischen Beleuchtungs-Actiengesellschaft 1050.
— Geschäftsabschluss der Actiengesellschaft Schäffer und Walker 898. — Geschäftsabschluss der chemischen Fabriksactiengesellschaft in Hamburg 898. — Geschäftsbericht der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft 1052. — Stearinlichtindustrie 176. — Petroleumlampen- und Brennerfabrikation 953.
Bitterfeld. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 309.
Bochum. Betriebsergebnisse des Gaswerks 764.
Bonn. Betriebsbericht der städtischen Gasanstalt 870. 871.
Braunschweig. Strassenbeleuchtung 477. — Elektrische Beleuchtung 1029.
Bremen. Thätigkeit des Petroleum-Test-Bureaus 440. — Elektrische Beleuchtung des Freihafengebiets 371.
Breslau. Elektrische Beleuchtung 44. — Rechnungsabschluss der Schlesischen Gas-Actiengesellschaft 440.
Brünn. Geschäftsbericht der Gasanstalt 555.
Brüssel. Gasgesellschaft 139. — Ueber den Betrieb der Gaswerke. S. Elster. L. 198. — Betriebsergebnisse des städtischen Gaswerks 841. — Compagnie Générale d'Electricité 517.
— Preisausschreiben für Apparate zum Kochen und Heizen mit Gas 233. — Der internationale Preiswettbewerb und die Ausstellung von Gasapparaten 377. 611.
— Internationale Ausstellung für Wissenschaft und Industrie 306. — Ausstellung von Apparaten für die Heizung mit Coke 656.
Budapest. Elektrische Beleuchtung 440.
Buffalo. Oeffentliche Beleuchtung 78.
Calbe a. S. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Carlsruhe, s. Karlsruhe.
Cassel, s. Kassel.
Celle. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401. — Neue Gasanstalt 139. 233. 808. Ber. 928.
Christiania. Elektrische Beleuchtung 441.
Cöln, s. Köln.
Cöthen. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Cottbus. Zur Geschichte der Gasanstalt 343.
Crailsheim. Betriebsergebnisse der Gasgesellschaft 586.
Crimitschau. Dividende der Gasgesellschaft 872.
Cüstrin. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 341.
Cuxhaven. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 396.
Darmstadt. Bau einer elektrisch. Centralstation 734.

Dessau. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 238. — Geschäftsbericht der Deutschen Continental-Gasgesellschaft 234. 275.
Deutz. Gasvertrag 44.
Dortmund. Geschäftsabschluss der Europäischen Wassergas-Actiengesellschaft 140. 953.
Drachenfels. Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner von Rheinland und Westphalen 803.
Dresden. Gasversorgung von Strehlen 147. — Arbeiterwohnungen der Gasanstalt 441. — Gasmotorenbetrieb 1109. — Betriebsbericht der Gasfabriken 140.
— Elektrische Beleuchtung 372. 623.
Düsseldorf. Ausstellung von Gasapparaten. G. Grohmann 834. — Betriebsabschluss des städtischen Gaswerks 44. 1029.
Duisburg. Gasuhrenmiethe 22. — Betriebsbericht der Gaswerke 80.
Egeln. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 339.
Elberfeld. Elektrische Beleuchtung 178. 278.
Elmshorn. Betriebsabschluss der Gasanstalt 279.
Erfurt. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 239.
Eupen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 240.
Feldkirch. Anlage und Betriebskosten der combinirten elektrischen Beleuchtung der Station. A. Oelwein. L. 680.
Fiume. Geschäftsbericht der Gasanstalt 556.
Forst i. L. Geschäftsbericht der städtischen Gasanstalt 306.
Frankenstein. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Frankenthal. Oelgasanstalt der Kühnle'schen Fabrik. Langen. L. 198.
Frankfurt a. M. Die Beleuchtung der Stadt mit Oelgas im Jahre 1828 durch Knoblauch und Schiele 414. — Geschäftsbericht der Gasgesellschaft 767. — Elektrische Beleuchtung 22. — Elektrische Centralstation 1141. — Versammlung des Vereins für chemische Industrie 953.
Frankfurt a. d. O. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 237.
Freiberg i. S. Betriebsbericht der Gasanstalt 117. — Elektrische Beleuchtung 767.
Gaudenzdorf und Wienerberg. Geschäftsbericht der Gasanstalten 556.
Gelsenkirchen. Gas- und Wasserwerke 118. 768. — Geschäftsbericht der Gelsenkirchener Bergwerk-Actiengesellschaft 441.
Gera. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 150.
Giessen. Schiedsgerichtliche Entscheidung, die Uebernahme des Gaswerkes betreffend 14.
Gladbach - Rheydt. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 238.
Glauchau. Geschäftsabschluss der Gasbeleuchtungsgesellschaft 804.
Gmünd (Württemberg). Jubiläum der Gasanstalt 47.
Görlitz. Elektrische Beleuchtung 1142.
Gohlis. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 340.
Gothenburg. Gasanstalt 517.
Graz. Geschäftsbericht der Gasanstalt 556.
Greiz. Versammlung des Sächsisch-Thüringer Gasfachmännervereins 953.
Hagen - Herdecke. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 238.
Halberstadt. Jubiläum der Gasanstalt 118. — Erweiterung der Gasanstalt 1090.
Halle a. d. S. Betriebsbericht der Gaswerke 920. — Elektrische Beleuchtung 1110. 1142. — Jahresbericht der Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung 307. — Geschäftsbericht der Vereinigten Sächsisch-Thüringischen Paraffin- und Solarölfabriken 693.
Hamburg. Gaswerke 1031. — Bau des Teleskop-Gasbehälters auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg. C. Haase 591. 811. Taf. VII bis IX. — Mittheilungen über die neueren Ingenieurbauten Hamburgs. F. A. Meyer 591. 809. — Beschreibung der öffentlichen Anlagen für Beleuchtung, Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Hamburg. L. 835.
— Verpachtung des Betriebs der elektrischen Beleuchtung, Vertrag zwischen der Stadt und dem Pächter 396. — Elektrische Beleuchtung im Freihafengebiet 23. — Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung, Centralstation 999. 1053. 1110. — Ausdehnung und Stand der elektrischen Beleuchtung. Volbehr 943.
— Petroleumeinfuhr 1053.
Hameln. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Hamm. Gaspreis 517.
Herbesthal. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 240.
Hildesheim. Betriebsergebnisse der Gaswerke 657. 735.
Hof. Betriebsabschluss der Gasactiengesellschaft 279.
Hohenstein. Gasanstalt 1058.
Holzminden. Gaspreis 279.
Iserlohn. Gaspreis 49. 954. — Elektrische Beleuchtung 178. 954.
Kaiserslautern. Betriebsbericht der Gasgesellschaft 442.
Karlsruhe. Versammlung des Mittelrheinischen Gasindustrievereins 283. — Ausstellung für Handwerkstechnik und Hauswirthschaft 288.
Kassel. Gaspreise 735.
Kettwig. Preisermässigung für Koch- und Heizgas 659.
Kiel. Verwaltungsberichte der Gasanstalt von 1881 bis 1886 552. — Betriebsbericht der Gasanstalt 924.
Kissingen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 339.
Klagenfurt. Dividende der Gasgesellschaft 517.

Köln. Preisermässigung für Heiz- und Motorengas 49. — Betriebsbericht der Gaswerke 955. — Elektrische Gesellschaft »Helios« 49 — Elektrischer Beleuchtungswagen 623.
Komotau. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 341.
Kopenhagen. Elektrische Beleuchtung 400.
Korneuburg. Gasanstalt 804.
Kronstadt. Gaserzeugung und Gasverbrauch 555.
Landsberg a. d. W. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Langenbielau. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Langensalza. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Leipzig. Gasapparate 50. — Gaskochapparate 178. — Ausstellung von Gasapparaten 312. 1058. — Betriebsbericht der Gasanstalten 207. — Geschäftsbericht der Thüringer Gasgesellschaft 308. 339. 373. — XXVIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure 442. 735.
Lemberg. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 240.
Lichterfeld. Gas- und Wassergesellschaft vormals Walter Bauendahl 623.
Lindau. Geschäftsgewinn der Actiengesellschaft für Gasbeleuchtung 1000.
Lindenau. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 311.
Lissabon. Gasbeleuchtung 736. 903.
Lodz. Betriebsergebnisse der Gasgesellschaft 694.
Lörrach. Gasanstalt 587.
London. Elektrische Zugbeleuchtung 81. — Die elektrische Beleuchtung des Princesstheaters. L. 395.
Luckenwalde. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 238.
Lübeck. Elektrische Beleuchtung 81. 1142.
Lüdenscheid. Gaspreis 925.
Lüneburg. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401. — Uebergang der Gasanstalt in städtischen Betrieb 1091.
Lüttringhausen. Gasanstalt 873.
Magdeburg. Betriebsbericht der Gaswerke 478. — Ausstellung von Gasapparaten 81. — Geschäftsbericht der allgemeinen Gasactiengesellschaft 279. 400. — Elektrische Beleuchtung 1112.
Mailand. Elektrische Beleuchtung 343.
Mainz. Erweiterung des Gaswerks und Herabsetzung des Gaspreises 517.
Malstatt-Burbach. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 340.
Mantua. Betriebsergebnisse des Gaswerks 442.
Meerane. Gasanstalt 150. 694.
Mülhausen i. E. Elektrische Beleuchtung 517.
Mülheim a. d. Ruhr. Preisermässigung für Kraftgas 23.
München. Die Beleuchtung der Stadt im Anfange dieses Jahrhunderts 417. 450. — Zur Geschichte der städtischen Gasbeleuchtung 415. 455. — Geschäftsbericht der Gasbeleuchtungsgesellschaft 956. — Ausstellung von Gas-Koch- und Heizapparaten 1143.
München. Elektrisches 903. — Dampfmaschinen und Dampfkesselanlage zur elektrischen Beleuchtung der kgl. Theater. L. 72.
Münster. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 903.
Naumburg. Gasanstalt 624.
Neumünster. Gasconsum und neuer Gasbehälter 279. — Betriebsergebnisse der Gasanstalt 1144. Elektrische Beleuchtung 903.
Neustadt a. d. Haide. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 311.
New-York. Oeffentliche Beleuchtung 479. — Elektrische Beleuchtung 83. — Die unterirdischen elektrischen Leitungen in der Stadt 301. — Die unterirdischen Leitungsanlagen. Wabner. L. 680.
Nienstedten bei Altona. Feuer auf der Gasanstalt 903.
Nordhausen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 240.
Nürnberg. Zur Geschichte der städtischen Gasbeleuchtung 451.
Oberursel. Betriebsergebniss der Gasgesellschaft 1059.
Odessa. Verwaltungsbericht der Gasgesellschaft. 1114. — Elektrische Beleuchtung des Theaters 1144.
Oedenburg. Betriebsergebnisse der Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft 624.
Oederan. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 311.
Ofen, s. Budapest.
Offenbach. Betriebsergebnisse des Gaswerkes 210.
Osnabrück. Gasuhrenmiethe. 118. — Heizen und Kochen mit Gas 1059. — Verwaltungsbericht der Gasanstalt 241.
Ostrau (Mähren). Betriebsresultate der Gasgesellschaft 23.
Paris. Die elektrische Beleuchtung der grossen Oper. E. de Fodor. L. 470. — Vorschriften für die Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen in der Stadt. Gragnon. L. 550. — Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung 1114. — Société Edison 518. — Geschäftsbericht der Compagnie Parisienne d'Éclairage et de Chauffage par le gaz 805. — Brand der Komischen Oper 695. 845.
Peine. Anlage eines zweiten Gasbehälters 736. 1092.
Pest, s. Budapest.
Petersburg. Elektrische Beleuchtung des Winterpalastes 312. 442. — Ausstellung von Beleuchtungsgegenständen und Erzeugnissen der Naphtaindustrie 736. 846. 875.
Pforzheim. Betriebsergebnisse des Gaswerkes 847.

Pilsen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 340.
Pinneberg. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 807.
Pisa. Gasanstalt 587.
Pittsburg. Elektrische Beleuchtung 119. — Die elektrische Beleuchtungsanlage. L. 198. — Die Naturgasversorgung der Stadt und Umgegend *1096.
Pössneck. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 310.
Posen. Ausstellung von Gas- und Wasserapparaten 375.
Potsdam-Neuendorf. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 238.
Prag. Versammlung des Vereins für Gasindustrie und Beleuchtungswesen in Böhmen 847
Prenzlau. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Pressburg. Geschäftsbericht der Gasanstalt 556.
Quedlinburg. Gaspreis 926.
Reggio. Gasanstalt 586.
Reichenbach. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Reutlingen. Betriebsergebnisse der Gasfabrik 660.
Riga. Gas- und Wasserwerke und russische Willkür 50. — Verwaltungsbericht des Gaswerkes 694.
Rochlitz. Actienverein für Gasbeleuchtung 1032.
Rostock. Elektrische Beleuchtung 83.
Rüdesheim. Uebergang der Gasanstalt in städtischen Betrieb 1092.
Ruhrort. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 240.
Salzburg. Centralstation für elektrische Beleuchtung 24. — Lieferungsbedingungen für elektrischen Strom zu Beleuchtungszwecken 405. — Betriebseröffnung der Elektricitätswerke 1116.
Sangerhausen. Dividende der Gasactiengesellschaft 443.
Schaffhausen. Geschäftsbericht der Schweizerischen Gasgesellschaft 443, 586. — Gasanstalt 586.
Schleswig. Neue Gasanstalt 786.
Schneidemühl. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 311.
Schönebeck-Salze. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 310.
Schopfheim. Gasanstalt 587.
Sellerhausen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 311.
Siegen. Uebergang der Gasanstalt in städtischen Betrieb 51, 406.
Soest. Betriebsergebnisse der Gasgesellschaft 1060.
Sonderburg. Gasanstalt 736.
Stettin. Verordnung, Hausbeleuchtung betr. 875.
Strehlen, siehe Dresden.
Stuttgart. Oelgasbeleuchtung der Eisenbahnwagen 554.
Suhl. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 340.
Swinemünde. Elektrische Beleuchtung 660.
Szegedin. Geschäftsbericht der Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft 344.
Temesvar. Geschäftsbericht der Gasanstalt 556. — Elektrische Beleuchtung 1060.
Tetschen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 339.
Thorn. Betriebsrechnung der Gasanstalt 119.
Tilsit. Resultate der Preisherabsetzung für Koch- und Heizgas. Stawitz 433.
Tivoli bei Rom. Elektrische Beleuchtung 808.
Todtnau. Gasanstalt 588.
Torgau. Betriebseregbnisse der Gasanstalt 340.
Triest. Elektrische Beleuchtung des Hafens 280.
Troppau. Centralstation für elektrische Beleuchtung 443.
Uelzen. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Viersen-Süchteln. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 341.
Waltershausen. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 310.
Warnsdorf. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 341.
Warschau-Praga. Betriebsergebnisse der Gasanstalt 239.
Wien. Benutzung der öffentlichen Strassen zur Anlage von Centralstationen für elektrische Beleuchtung 178, 518 — Elektrische Beleuchtung der Oper 443, 875, 1092. — Die elektrische Beleuchtung im Rathhause. M. v. Pichler. L. 732. — Kosten der elektrischen Beleuchtung im Rathhaus 51. — Vertrag für elektrische Beleuchtung mit der Firma Siemens & Halske 928. — Das Auer'sche Glühlicht in den Post- und Telegraphenämtern 1000. — Versammlung von Gasindustriellen 479. — Geschäftsbericht der Gasindustriegesellschaft 555. — Versammlung des Vereins für Gesundheitstechnik 847.
Wiesbaden. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 520.
Winterthur. Gasconsum und Gasmotoren 52. — Permanente Ausstellung von Gas- Koch- und Heizapparaten L. 72. — Betriebsbericht der Gasanstalt 443.
Wittenberge. Gasabgabe, Zahl der Flammen und der Gasmotoren 401.
Witzenhausen a. d. Werra. Elektrische Beleuchtung 1060.
Wolfenbüttel. Neubau einer Gasanstalt 312.
Würzburg. Ausstellung von Gasapparaten 28
Zürich. Gasgesellschaft in Liquidation 52.
Zwickau. Geschäftsbericht des Vereins für Ga beleuchtung 848.
Zwittau. Geschäftsbericht der Gasanstalt 555.

B. Wasserversorgung.

I. Sachregister.

Abort, s. Closet.

Absperrvorrichtungen, s. auch Hähne und Ventile, sowie Register für Beleuchtungswesen. Verschlussvorrichtung für Rohrleitungen E. Laroche. Pat. *76. — Die Armstrongschieber der Wiener Hochquellenleitung. V. Schneider. L. 798. — Einrichtung zum selbstthätigen Absperren von Wasserleitungen bei Frost. The United States Automatic Water cut off Co. Pat. *1109.

Abwasser, s. auch Filtration und Reinigung. Apparat zur Gewinnung der Fett- und Faserstoffe und des gebildeten Ammoniaks aus Abwassern. H. Wagener u. A. Müller. Pat. *801. — Vorrichtung zum Trocknen des aus Abwassern gewonnenen Schlammes. C. Liernur. Pat. *896.

Analyse, chemische, mikroskopische und physikalische. Zur Trinkwasseruntersuchung. L. 270. — Die chemische Untersuchung des Wassers. F. Hueppe 321. — Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. F. Hueppe 321. 354. 421. 463. 498. 537. 751. 788. 824. 857. 891. 982. 1008. 1068. 1124. 1148. — Einfluss des Wassers auf geologische Formationen. F. Hueppe 322. — Differenzen im Gehalte der Quellen verschiedener Formationen, Grenzwerthe. F. Hueppe 322. — Die Grenzzahlen und ihr Werth als allgemeiner Anhalt zur hygienischen Beurtheilung von Wasser. F. Hueppe 325. — Absorptionserscheinungen des Bodens und ihr Einfluss auf die Bestandtheile eines Wassers. F. Hueppe 327. — Bildung und Zersetzung von Nitraten und Nitriten in Lösungen und in Fluss- und Quellwassern. J. H. Munro. L. 232. — Ueber Nitrification des Wassers. A. Celli und F. Marius-Zuco. L. 231, F. Hueppe 794. 828. — Kupfer im Leitungswasser. L. 731. — Zinkgehalt des Wassers aus Leitungen mit verzinkten Eisenrohren. H. Bunte 131. — Ueber die Analyse von Wassern für häusliche und gewerbliche Zwecke, über sodahaltige Wasser und die indirecte Bestimmung des Natrons. F. Muck 159. — Die Untersuchung des Wassers, bezüglich seiner Brauchbarkeit zur Dampfkesselspeisung. Friedrich L. 730. — Anleitung zur Analyse der Mineralwasser. R. Bunsen. L. 1045.

Analyse. Beiträge zur bacteriologischen Wasseruntersuchung. Link L. 74. — Mikroorganismen und Wasser. L. 270. — Einfluss der Zersetzungs- und Fäulnissprocesse im Boden auf das Wasser, Stadtlaugenstoffe. F. Hueppe 325. — Zur Bestimmung der organischen Stoffe im Wasser, insbesondere mit Kaliumpermanganat. F. Hueppe 331. — Die mikroskopische Wasseruntersuchung. F. Hueppe 354. — Die biologische Wasseruntersuchung; Zahl der Mikroorganismen, Literaturangabe. F. Hueppe 358. — Einflüsse der Aussenverhältnisse auf den Bacteriengehalt des Wassers. F. Hueppe 421. — Verhältniss der Zahl der Erdbacterien zu der Zahl der Bacterien des Grundwassers. F. Hueppe 425. — Einfluss von Sinken und Steigen des Grundwassers auf den Bacteriengehalt. F. Hueppe 428. — Einfluss der Temperatur auf die Zahl der Mikroorganismen im Wasser. F. Hueppe 463. — Einfluss der im Wasser absorbirten Gase auf dessen Gehalt an Mikroorganismen. F. Hueppe 466. — Einfluss des Nährmaterials, der Wassersalze und organischen Substanzen, auf die Vermehrung der Bacterien F. Hueppe 498. — Methoden der Bacterienforschung. F. Hueppe *537. — Formen und Arten der Wasserorganismen. F. Hueppe 751. — Biologie der Wasserorganismen. F. Hueppe 755. 788. — Die Lebensthätigkeit

der Mikroorganismen im Boden und Wasser als directe Ursache der Zersetzungsprocesse. F. Hueppe 758. 788 824. — Zersetzung der Albuminate und Kohlehydrate durch Mikroorganismen, die Milchsäure- und Harnstoffgährung. F. Hueppe 788. — Oxydations- und Reductionsprocesse, Hydratation und Anhydritbildung im Wasser F. Hueppe 826. — Enzymwirkung und Gährwirkung F. Hueppe 830. — Anaerobiose, das Leben von Mikroorganismen ohne freien Sauerstoff. F. Hueppe 857. — Die intramoleculare Athmung. Ferd. Hueppe 859. — Der Parasitismus der Mikroorganismen F Hueppe. 1071. — Experimente und Beobachtungen über das Verhalten von Infectionsstoffen zum Wasser. F Hueppe 1128.

Analyse. Mikroskopische Untersuchung des Trinkwassers der Stadt Brünn A Rzehak L. 271. — Die Mikroorganismen im Flusswasser der Londoner Wasserversorgung. F. Frankland 124. — Die organischen Substanzen des Mainwassers bei Würzburg. E. Moser L. 582. — Zusammensetzung des Ruhrwassers. F. Muck 162. 335. — Zusammensetzung des Wassers aus dem Flusse Dee 717. — Zusammensetzung von Incrustationen aus Leitungen für Wasser aus dem Flusse Dee 717. — Natur und Beschaffenheit einiger Flusswasser aus dem Stromgebiete des Rio de la Plata R Schöller. L. 731. — Zusammensetzung des Münchener Leitungswassers 874.

Ausstellungen. Ausstellung von Closets in Brüssel 734.

Badeanstalten. Die öffentliche Wasch- und Badeanstalt in Metz. L. 231.

Badeeinrichtung, s. auch Hähne. Heizvorrichtung an Badewannen. J. Schwärmer. Pat. *137. — Neuerung an Badeöfen. C. Cöllen. Pat. *897, G. Bögler. Pat. *1049. *1050. — Badeventil-Garnitur. C. Schützinger u. L. Zeller. Pat. *1108.

Brunnen, s. auch Hydranten. Ueber die Ergiebigkeit von Brunnenanlagen und Sickerschlitzen. Ph. Forchheimer. L. 41.

Cement, s. im Register für Beleuchtungswesen.

Closet. Neuerung an Closets. H. Kürten. Pat. *838. — Verschlussklappe mit Wasserspülung. H. Kürten. Pat. *116. — Spülvorrichtung mit bemessener Spülwassermenge für Closets. C. Thöns. Pat. *1109.

Desinfection, s. Reinigung.

Districtswassermesser, s. Wassermesser.

Eisen. Verhalten des dichten Eisens bei der Wasserreinigung. C. Piefke 640.

Eisenschwamm. Verwendung zur Reinigung von Wasser. C. Piefke. 637.

Entwässerung, s. auch Kanalisation. Archiv für rationelle Städteentwässerung. Ch. T. Liernur. L. 835. — Die neuen Entwässerungs-Anlagen des englischen Parlamentshauses. Knauff. L. 200. — Die Entwässerung des Parlamentshauses in London nach dem System von Shone. L. 270. — Apparat zum Entwässern von schlammförmigen Substanzen. M. Rotten. Pat. *114.

Feuerlöschapparate, s. auch Hähne. Schlauchkuppelung mit seitlich ausgeschnittener Ueberfangmutter und verdecktem Gewinde. J. Martini & Co. Pat. *77.

Feuerlöschwesen. Die Feuerwehr in Paris. Pescheck. L. 200.

Filtration. Die Filtration des Wassers für die Versorgung von Städten. F. Frankland 122. — Einfluss der Grösse des Aufspeicherungsraumes für unfiltrirtes Wasser. F. Frankland 125. — Einfluss der Schichtdicke des feinen Sandes, der Ergiebigkeit der Filter und der Erneuerung der Filterbetten. F. Frankland 125. — Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration. I. Die Wirkungsweise der Sandfiltration und die Grenzen ihres Leistungsvermögens; der mechanische, physiologische und chemische Effect sowie die bei der Filtration gebräuchlichen Hülfsverfahren. II. Die Bedeutung des Eisens für die Gewinnung reinen Wassers, der Eisenschwamm und das Verhalten des dichten Eisens. C. Piefke *596 bis 611 *636 bis 651. L. 1046. — Filterkörper aus poröser Kohle mit Cementmantel. O. Deberg. Pat. 438. — Apparat zur Reinigung von Wasser, besonders von Abwasser mittels Eisens. C. Piefke *650.

Geruchsverschlüsse, s. Kanalisation.

Gesetze, Verordnungen und gerichtliche Entscheidungen. Eine wasserrechtliche Entscheidung, das Wasserwerk von Iserlohn betreffend. L. Disselhoff *262.

Gully, s. Kanalisation.

Hähne. H. Richert's Selbstschlusshahn. Kümmel *11. — Selbstschliessender Ventilhahn. v. Sluytermann. Pat. *137, L. Wagenbrenner Pat. *137. — Mischhahn für Badeeinrichtungen. S. Kelsey Pat. *138. — Ausflusshahn. L. Roovers. Pat. *173. — Feuerlöschhahn mit festangebrachtem Schlauch. L. 200. — Feuerhahn mit Schlauchtrommel. Moormann. Pat. *897. — Hahn mit Abflussventil. J. Mücke. Pat. *838. — Aich-ventilhahn (Caliberhahn). E. Clausolles. Pat. *8

Heber. Entlüftungsvorrichtung für Saugheber. Eger. Pat. *77. — Glockenheber für Spülzwecke J. Picker. Pat. *136.

Hydranten, s. auch Ventile. Neuerungen Wasserpfosten. L. 40, K. Reuther. Pat. *1 R. Böcking & Co. Pat. *115. *136. *868. — V tilanordnung für Wasserpfosten. A. Scheid. *173.

Hygiene, s. auch Register für Beleuchtungswesen. Ueber den Einfluss von Zinkoxyd auf den menschlichen Organismus 129 Anm. — Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte. Ferd. Hueppe 321. 354. 421. 463. 498. 537. 751. 788. 824. 857. 891. 982. 1008. 1068. 1124. 1148. — Ueber die Verbreitung von Krankheiten durch Trinkwasser. Crookes, Odling und Tidy. L. 613. — Wasser als Krankheitsursache. F. Hueppe 982. 1008. 1068. 1124. — Experimente mit Wasser. F. Hueppe 1068. — Typhusmortalität in den Jahren 1877 bis 1885 in Städten mit und ohne Kanalisation und Wasserleitung. F. Hueppe 983. 1008. — Ueber den Zusammenhang der Wasserversorgung mit Choleraepidemien. F. Hueppe 1015. — Milch als Ursache von Typhuserkrankungen. F. Hueppe 1014. — Ueber Malaria. F. Hueppe 1015. — Zur Praxis der öffentlichen Gesundheitspflege. F. Hueppe 1153. — Congress für Hygiene in Wien 480.

Kanalisation, s. auch Entwässerung. Kutter's Formel und ihre Anwendung auf Kanäle mit kreisförmigem Querschnitt. R. Moore und J. Baier. L. 73. — Anlage und Bau städtischer Abzugskanäle und Hausentwässerungen. E. Dobel. L. 74. — Projectirung und Bauausführung von Beton-Abzugskanälen. Bittel und Brausewetter. L. 682. — Die Kanalisation grosser Städte. Fr. Kindermann. L. 231. — Einfluss auf Typhusmortalität. F. Hueppe 983.

— Verschlussdeckel für Gullys. X. Bailly. Pat. *114. — Auslass- bzw. Stauklappe für Entwässerungs- und Kanalisationsanlagen. E. Kunath. Pat. *173. — Spülvorrichtung mit Kippheber. H. Eggers und J. Kernaul. Pat. *867. — Spülapparat. T. Kommerell und E. Edwards. Pat. *897. — Intermittirender Spülapparat. C. Muchall. Pat. *897. — Selbstthätiger intermittirend wirkender Spülapparat. A. Natterer. Pat. *1108. — Schlammfänger für Strassengullys. C. Geiger. Pat. *1108.

— Die Kanalisation von Berlin. J. Hobrecht. L. 1046. — Die Kanalisation der Stadt Karlsbad. Fr. Cuntz. L. 581. — Die Kanalisation und Klärbeckenanlage in Wiesbaden. J. Brix. L. 1083. 1106. — Die Kanalisirung der Ruhr von Wetter bis Ruhrort. J. Greve. L. 895.

Klären, s. Reinigung.

Kupfer. Vorkommen im Leitungswasser. L. 731.

Literatur. Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreiche Bayern. L. 1046. — Kalender für Strassen-, Wasserbau- und Culturingenieure. A. Reinhard. L. 1046. — Hydrologische Studien. H. Gravé. L. 1175.

Maschinen. Wassersäulmaschinen. Lubberger. *778, Berichtigung 876. — Einrichtung zur Regulirung des Füllungsgrades bei hydraulischen Maschinen. C. Hoppe. Pat. *802. — Die hydraulische Betriebsanlage des neuen Centralbahnhofes in Frankfurt a. M. 190. — Die Pumpmaschinenanlage für die Flusswasserleitung in Frankfurt a. M. Köster. L. 731. — Die Pumpmaschinen des Wasserwerks der Stadt Hagen. B. Stein. L. 731.

Natrium. Indirecte Bestimmung des Natrons im Wasser. F. Muck 159.

Preisausschreiben. Hochdruckwasserversorgung. L. 951.

Pumpen, s. auch Maschinen und Ventile. Die Leistung und Construction der Plunger- und Kolbenpumpen. L. Bigge. L. 40. — Wasserhebeapparat. G. Greven. Pat. *77. — Pumpe mit Taucherkolben ohne Saugventil. J. Klein. Pat. *114. — Ueber Pumpen. K. Hartmann. L. 200. — Ueber schnell laufende Pumpen mit Sperrventilen und Sperrkolben. Köster. L. 731. — Pumpe mit hydraulischem Gestänge. W. Fritz. Pat. *837.

— Die Pumpen des Wasserwerks in Bradford. L. Hajnis. L. 40. — Die Pumpen für das Wasserwerk in Lincoln. H. Teague. L. 552.

Regulatoren. Apparat zum Reguliren des Abflusses von Abwassern. C. Rostosky. Pat. 896.

Reinigung und Reinhaltung des Wassers, s. auch Filtration. — Ueber Klären des Wassers von Mikroorganismen durch Sedimentiren. F. Hueppe 502. — Die organischen Substanzen des Mainwassers bei Würzburg, ein Beitrag zur Frage der Flussverunreinigung. E. Moser. L. 582. — Ueber Selbstreinigung der Gewässer. F. Hueppe 891. — Wasserreinigung für städtische Wasserversorgungen. Alb. Leeds. L. 614.

— Ueber die Behandlung der Abwasser von Städten. Tidy. L. 170. — Reinigung von Abwassern und Einrichtung hierzu. W. Massey-Mainwaring und J. Edmunds. Pat. *138. — Das Kanalwasser-Reinigungsverfahren von Müller & Co. 307. —

— Die Reinigung städtischer Abwasser zu Essen, insbesondere mittels des Röckner-Rothe'schen Verfahrens. Wiebe. L. 471. — Das Röckner-Rothe'sche Verfahren zur Reinigung städtischer und gewerblicher Abwasser. W. Rothe. L. 1175.

— Apparat zum Klären von Flüssigkeiten. G. Sagasser. Pat. *178. — Messvorrichtung für zur Reinigung von Abwassern bestimmte Fällreagentien. Ed. Walther. Pat. *173. — Wasserreinigungsapparate, System Howatson. L. 652. — Vorrichtung zum Klären von Flüssigkeiten durch Decantirung. F. Glaser. Pat. *868. — Apparat zur Abscheidung aller Luftarten etc.

aus mit Magnesia gereinigten Speisewassern. E. Bohlig. Pat. *1138

Reinigung und Reinhaltung des Wassers. Einrichtung zur Entsäuerung und Klärung der Grubenwasser in Steinkohlengruben. Zörner. L. 231.

Reservoir. Ausbesserung von Wasserbehältern ohne Entleeren derselben *866. — Das Hochreservoir der Charlottenburger Wasserwerke. Pinkenburg. L. 681.

Rohre, s. auch im Register für Beleuchtungswesen. Ueber die Verwendung verzinkter Eisenröhre zu Hauswasserleitungen. v. Ehman 62. — Zur Frage der Verwendung verzinkter Eisenrohre für Wasserleitungen in Amerika W. Ripley Nichols 65. 102. — Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen. H. Bunte 61. 102. 127, Rautert 163. 167, Feldmann 164, Grahn 165. — Einfluss des Bodens auf galvanisirte Rohre. Bischoff 1066, Ruoff 1066. — Zur Frage der Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungen. Grahn 166. 167, Rautert 167, H. Bunte 168. — Verhalten von Bleirohren in Mörtel und Erdreich. Knorre. L. 798.

Rohrleitung, s. auch im Register für Beleuchtungswesen. Anschluss der Blitzableiter, s. diese im Register für Beleuchtungswesen. — Druckleitung des Wassers auf ungewöhnliche Höhe. L. 200. — Incrustirte Wasserleitungen und deren Reinigung. O. Iben *716, s. auch Berichtigung 808. — Apparat zur Reinigung incrustirter Wasserleitungen von Kennedy & Co. O. Iben *719. 728. — Kosten der Reinigung incrustirter Leitungen durch Handarbeit. O. Iben 718. — Kosten der Reinigung incrustirter Leitungen mittels des Apparates von Kennedy & Co. O. Iben 721.

Schlammfänger, s. Kanalisation.

Schmutzwasser, s. Abwasser.

Spülung, s. Closet und Kanalisation.

Ventile, s. auch Hähne und im Register für Beleuchtungswesen. Neuerung an Wasserleitungsventilen. L. 41. — Durchbohrter Ventilkegel für Wasserleitungsventilhähne. G. Schmidt und A. Gründler. Pat. *115. — Abschlussventil für Wasserpfosten. Berlin-Anhaltische-Maschinenbau-Actien-Gesellschaft. Pat. *136. — Druckreducirventil mit Schwimmer im offenen Gefässe. J. Kasalovsky. Pat. *138. — Sicherheitsventil für Hauswasserleitungen. J. Patrick. Pat. *172. 868. — Selbstschliessendes Auslaufventil. M. Träger. Pat. *868. — Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile. C. Bach. L. 200.

Vereine, s. im Register für Beleuchtungszwecke.

Waschanstalten, s. Badeanstalten.

Waschbecken. Ablassvorrichtung. H. Lowri. Pat. *115.

Wasserbehälter, s. Reservoir.

Wasserkraft. Die Verwerthung der Wasserkräfte im Kinziggebiete. O. v. Giese. L. 41. — Die Wasserkräfte zur Erzeugung von Elektricität 580.

Wasserleitung, s. Rohrleitung.

Wassermesser. Wassermesseranlage für Hauswasserleitungen. B. Heicke. Pat. *136. — Einrichtung zur Regulirung von Wassermessern. National Meter Company. Pat. 617. — Ueber Districtswassermesser. Rosenkranz. L. 798. — Betriebsdauer und Vergleichung der in München in Betrieb befindlichen Wassermesser der Systeme Dreyer, Rosenkranz und Droop, Spanner, Valentin, Zacharias und Germutz mit den zur Reparatur ausgeschalteten Wassermessern 874. — Taschenwassermesser. Lamb. *1067. — Kapselrad-Wassermesser. National Meter Company. Pat. 1087. — Prüfung verschiedener Wassermessersysteme. 1115. — Wasser- und zugleich Gasmesser, s. unter Gasmesser im Register für Beleuchtungswesen.

Wassermotor. Hydraulik und hydraulische Motoren. Haton de la Goupillière. L. 732.

Wasserpfosten, s. Hydranten

Wasserversorgung, s. auch Brunnen, Filtration, Hygiene, Maschinen, Pumpen, Rohre und Rohrleitungen. — Statistik 629. — Ueber Forchheimer's Theorie der Grundwasserbewegung, Holzmüller 338. — Ueber Trübungen bei Quellen. H. Becker. *818. — Einfluss auf Thyphusmortalität. F. Hueppe. 983. — Die Wasserversorgung im Elsass 279. — Zur Wasserversorgung von Philadelphia 761.

Wasserversorgungsanlagen. Graphische Lösung von hydraulischen Aufgaben. Der einfache und der zusammengesetzte Rohrstrang; Zusammenfluss von zwei Quellen; das Kreisnetz; Vorgänge bei der Krafttransmission; die Vereinigung von drei Quellen; Anwendungen aus der Praxis. Spiess 563, Taf. IV, V und VI.

— Das Wasserwerk der hochgelegenen Gemeinden im württembergischen Schwarzwald. C. Kröber *30. — Das Wasserwerk der Stadt Düren. Lenze. L. 200. — Das Wasserwerk der Stadt Essen. L. 113. — Die Wasserversorgung der Stadt Glogau. A. Wingen. L. 183. — Das Wasserwerk der Stadt Koblenz. E. Grahn. — Die zur Erweiterung der Königsberger Wasserleitung anzulegende Thalsperre bei Wiek. Naumann. L. 270. — Das Pressburger Wasserwerk. Salbach und v. Wessely. L. 552. — Die Wasserversorgung des alten Rom. Th. B. 1102. — Zur Wasserversorgung der Stadt T.

Joh. Finetti. L. 551. — Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Wiesbaden. E. Winter und Brix. L. 1083.

Wasserversorgungsanlagen. Neue Wasserwerke und Projecte in: Altena 802, Annaberg 116, Bad Elster 953, Greifswald 23, Gütersloh 845, Bahnhof Hannover 656, Hasselfelde a. Harz 954, Holzminden 118, Jauer 442, Iglau 693, Kiel 477 1000. 1111, Meran 873, Minden 405, Neustädtel 1059, Neviges 875, Olmütz 442, Paderborn 178, Peine 904, Plauen 926, Saarburg 443, Sangerhausen 1060, Schöningen 959, Sinzig 1060, Teplitz 1144, Tilsit 443, Waldheim i. S. 624. 768, Wetter a. d. R. 406, Worms 928, Zwickau 696.

Wasserversorgungsanlagen. Erweiterungen und darauf bezügliche Projecte: Aachen 839, Altenessen 869, Bernburg 656, Frankfurt a. M. 396, Hagen 734, Magdeburg 404, Münster 804.

Zink. Vorkommen in Leitungswasser. H. Bunte, 131.

II. Namensregister.

Bach C. Versuche zur Klarstellung der Bewegung selbstthätiger Pumpenventile. L. 200.

Baier J. und Moore R., s. Moore R. und Baier J.

Baily X. Verschlussdeckel für Gullys. Pat. *114.

Beck Th. Zur Wasserversorgung des alten Rom 1102.

Becker H. Ueber Trübungen bei Quellen *818.

Berlin Anhaltische-Maschinenbau-Actien-Gesellschaft. Abschlussventil für Wasserpfosten. Pat. *136.

Bigge L. Die Leistung und Construction der Plunger- und Kolbenpumpen. L. 40.

Bischof. Einfluss des Bodens auf galvanisirte Rohre 1066.

Bittel A. und Brausewetter V. Projectirung und Bauausführung von Beton-Abzugskanälen. L. 682.

Böcking R. & Co. Wasserpfosten. Pat. *115. *136. *868.

Bögler G. Badeofen. Pat. *1049 *1050.

Bohlig E. Reinigungsapparat für Speisewasser. Pat. *1138.

Brausewetter V. und Bittel A., s. Bittel A. und Brausewetter V.

Brix J. Die neue Kanalisation und Klärbeckenanlage in Wiesbaden. L. 1088. 1106.

Brix und Winter E., s. Winter E. und Brix.

Bunsen R. Anleitung zur Analyse der Mineralwasser. L. 1045.

Bunte H. Erfahrungen und Versuche über die Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen 61. 102. 127. — Zur Frage der Verwendung von Bleiröhren für Wasserleitungen 168.

Celli A. und Marius-Zuco F. Ueber Nitrification. L. 231.

Clausolles E. Aichventilhahn. Pat. *867.

Crookes, Odling und Fidy. Ueber die Verbreitung von Krankheiten durch Trinkwasser. L. 613.

Cuntz Fr. Die Kanalisation der Stadt Karlsbad. L. 581.

Deberg O. Filterkörper aus poröser Kohle mit Cementmantel. Pat. 438.

Disselhoff L. Eine wasserrechtliche Entscheidung *262.

Dobel E. Anlage und Bau städtischer Abzugskanäle und Hausentwässerungen. L. 74.

Edmunds J. und Massey-Mainwaring W. s. Massey-Mainwaring W. und Edmunds J.

Edwards E. und Kommerell T., s. Kommerell T. und Edwards E.

Eger R. Entlüftungsvorrichtung für Saugheber. Pat. *77.

Eggers H. und Kernaul J. Spülvorrichtung mit Kippheber Pat. *867.

Ehman v. Ueber die Verwendung verzinkter Eisenrohre zu Hauswasserleitungen 62.

Feldmann. Zur Frage der Verwendung verzinkter Eisenrohre für Wasserleitungen 164.

Finetti Joh. Zur Wasserversorgung der Stadt Triest. L. 551.

Forchheimer. Theorie der Grundwasserbewegung 338.

Frankland F. Die Filtration des Wassers für die Versorgung von Städten 122.

Friedrich. Die Untersuchung des Wassers bezüglich seiner Brauchbarkeit zur Dampfkesselspeisung. L. 730.

Fritz W. Pumpe mit hydraulischem Gestänge. Pat. *837.

Geiger C. Schlammfänger für Strassengullys. Pat. *1108.

Glaser F. Vorrichtung zum Klären von Flüssigkeiten durch Decantirung. Pat. *868.

Goupillière H. de la. Hydraulik und hydraulische Motoren. L. 732.

Grahn. Zur Frage der Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungen 166. 167. — Das Wasserwerk der Stadt Koblenz 332.

Gravé H. Hydrologische Studien. L. 1175.

Greve J. Die Kanalisirung der Ruhr von Wetter bis Ruhrort. L. 895.
Greven G. Wasserhebeapparat. Pat. *77.
Gründler H. und **Schmidt G.**, s. Schmidt G. und Gründler H.
Hajnis L. Die Pumpen des Wasserwerkes in Bradford. L. 40.
Hartmann K. Ueber Pumpen. L. 200.
Heike B. Wassermesseranlage für Hauswasserleitungen. Pat. *136.
Hilgers. Feuerlöschhahn mit festangebrachtem Schlauch. L. 200.
Hobrecht J. Die Kanalisation von Berlin. L. 1046.
Holzmüller. Ueber Forchheimer's Theorie der Grundwasserbewegung 338.
Hoppe C. Einrichtung zur Regulirung des Füllungsgrades bei hydraulischen Maschinen. Pat. *802.
Howatson. Wasserreinigungs-Apparate. L. 552.
Hueppe F. Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte 321. 354. 421. 463. 498. 537. 751. 788. 824. 857. 891. 982. 1008. 1068. 1124. 1148.
Iben O. Incrustirte Wasserleitungen und deren Reinigung *716 s. auch Berichtigung 808.
Kasalowsky J. Druckreducirventil. Pat. *138.
Kelsen S. Mischhahn für Badeeinrichtungen. Pat. *138.
Kernaul J. und **Eggers H.**, s. Eggers H. und Kernaul J.
Kindermann Fr. Die Kanalisation grosser Städte. L. 231.
Klein J. Pumpe mit Taucherkolben ohne Saugventil. Pat. *114.
Knauff, Die neuen Entwässerungsanlagen des englischen Parlamentshauses. L. 200.
Knorre. Verhalten von Bleirohren in Mörtel und Erdreich. L. 798.
Köster. Die Pumpmaschinenanlage für die Flusswasserleitung in Frankfurt a. M. L. 731.
Kommerell T. und **Edwards E.** Spülapparat. Pat. *897.
Kröber C. Das Wasserwerk der hochgelegenen Gemeinde Dennach im württembergischen Schwarzwald *30.
Kümmel. H. Richert's Selbstschlusshahn *11.
Kürten H. Verschlussklappe mit Wasserspülung für Closettrichter. Pat. *116. — Closet. Pat. *838.
Kunath E. Auslass- bzw. Stauklappe für Entwässerungs- und Kanalisationsanlagen. Pat. *173.
Lamb. Taschen-Wassermesser *1067.
Laroche E. Verschlussvorrichtung für Rohrleitungen. Pat. *76.
Leeds Alb. Wasserreinigung für städtische Wasserversorgungen. L. 614.
Lenze. Das Wasserwerk der Stadt Düren. L. 200.
Liernur C. Vorrichtung zum Trocknen des aus Abwassern gewonnenen Schlammes. Pat. *896.
Liernur Ch. T. Archiv für rationelle Städteentwässerung. L. 835.
Link. Beiträge zur bacteriologischen Wasseruntersuchung. L. 73.
Lowrie H. Ablassvorrichtung für Waschbecken. Pat *115.
Lubberger. Wassersäulmaschinen *778, Ber. 876.
Marius-Zuco F. und **Celli A.**, s. Celli A. und Marius-Zuco F.
Martiny J. & Co. Schlauchkuppelung. Pat. *77.
Massey-Mainwaring W. und **Edmunds J.** Reinigung von Abwassern und Einrichtung hiezu. Pat. *138.
Moore R. und **Baier J.** Kutter's Formel und ihre Anwendung auf Kanäle mit kreisförmigem Querschnitt. L. 73.
Moormann. Feuerhahn mit Schlauchtrommel. Pat. *897.
Moser E. Die organischen Substanzen des Mainwassers bei Würzburg. L. 582.
Muchall C. Intermittirender Spülapparat. Pat. *897.
Muck F. Ueber die indirecte Bestimmung des Natrons, über sodahaltige Wasser und sonst Einiges über die landläufige Analyse von Wassern für häusliche und gewerbliche Zwecke 159. 335.
Mücke J. Hahn mit Abflussventil. Pat. *838.
Müller A. und **Wagener H.**, s. Wagener H. und Müller A.
Munro J. H. Bildung und Zersetzung von Nitraten und Nitriten in Lösungen und in Fluss- und Quellwassern. L. 232.
National Meter Company. Einrichtung zur Regulirung von Wassermessern. Pat. 617. — Kapselrad-Wassermesser. Pat. 1087.
Natterer A. Spülapparat. Pat. *1108.
Naumann. Die zur Erweiterung der Königsberger Wasserleitung anzulegende Thalsperre bei Wiekau. L. 270.
Nichols W. R. Zur Frage der Verwendung verzinkter Eisenrohre für Wasserleitungen in Amerika 65. 102.
Odling, Crookes und **Tidy,** s. Crookes, Odling und Tidy.
Patrik J. Sicherheitsventil für Hauswasserleitungen. Pat. *172. *868.
Pescheck. Die Feuerwehr in Paris. L. 200.
Picker J. Glockenheber für Spülzwecke. Pat. *1
Piefke C. Die Principien der Reinwassergewinnung vermittelst Filtration *596. *636. L. 1046.
Pinkenburg. Das Hochreservoir der Charlottenburger Wasserwerke. L. 681.

Rautert. Zur Frage der Verwendung von verzinkten Eisenrohren und von Bleirohren für Wasserleitungen 163. 167.

Reinhard A. Kalender für Strassen-, Wasserbau- und Culturingenieure. L. 1046.

Reuther K. Wasserpfosten. Pat. *115.

Roovers L. Ausflusshahn. Pat. *173.

Rosenkranz. Ueber Districtswassermesser. L. 798.

Rostosky G. Apparat zum Reguliren des Abflusses von Abwassern. Pat. 896.

Rothe W. Das Röckner-Rothe'sche Verfahren zur Reinigung städtischer und gewerblicher Abwasser. L. 1175.

Rotten M. Apparat zum Entwässern von schlammförmigen Substanzen. Pat. *114.

Ruoff. Ueber den Anschluss der Blitzableitungen an Wasserrohren 1066. — Einfluss des Bodens auf galvanisirte Rohre 1066.

Rzehak A. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung des Trinkwassers der Stadt Brünn. L. 271

Sagasser G. Apparat zum Klären von Flüssigkeiten. Pat. *173.

Salbach und **v. Wessely.** Das Pressburger Wasserwerk. L. 552.

Scheid A. Ventilanordnung für Wasserpfosten. Pat. *173.

Schmid G. und **Gründler H.** Durchbohrter Ventilkegel für Wasserleitungs-Ventilhähne. Pat. *115.

Schneider V. Die Armstrong-Schieber der Wiener Hochquellenleitung. L. 798.

Schöller R. Natur und Beschaffenheit einiger Flusswasser aus dem Stromgebiete des Rio de la Plata. L. 731.

Schützinger C. und **Zeller L.** Badeventilgarnitur Pat. *1108.

Schwärmer J. Heizvorrichtung an Badewannen. Pat. *137.

Sluytermann v. Selbstschliessender Ventilhahn. Pat. *137.

Spiess O. Graphische Lösung von hydraulischen Aufgaben 563. Taf. IV, V und VI.

Stein B. Die Pumpmaschinen des Wasserwerkes der Stadt Hagen. L. 731.

Teague H. Die Pumpen für das Wasserwerk in Lincoln. L. 552.

Thöns C. Spülvorrichtung für Closets. Pat. *1109.

Tidy. Ueber die Behandlung der Abwasser von Städten. L. 170.

Tidy, Odling und **Crookes,** s. Crookes, Odling und Tidy.

Träger M. Selbstschliessendes Auslaufventil. Pat. *868.

United States Automatic Water cutt off Co. Einrichtung zum selbstthätigen Absperren von Wasserleitungen bei Frost. Pat. *1109.

Wagenbrenner L. Selbstschliessender Ventilhahn. Pat. *137

Wagener H. und **Müller A.** Apparat zur Gewinnung der Fett- und Faserstoffe und des gebildeten Ammoniaks aus Abwassern. Pat. *801.

Walther Ed. Messvorrichtung für zur Reinigung von Abwassern bestimmte Fällreagentien. Pat. *173

Wessely v. und **Salbach,** s. Salbach und v. Wessely.

Wiebe. Die Reinigung städtischer Abwasser zu Essen, insbesondere mittels des Röckner-Rothe'schen Verfahrens. L. 471.

Wingen A. Die Wasserversorgung der Stadt Glogau. L. 583.

Winter E. und **Brix.** Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Wiesbaden. L. 1083.

Zeller L. und **Schützinger C.,** s. Schützinger C. und Zeller L.

Zörner. Einrichtung zur Entsäuerung und Klärung der Grubenwasser. L. 231.

III. Ortsregister.

Aachen. Schutz des Wasserwerkes und Erweiterungsbauten 839.

Altena. Wasserleitung 802. Sammelteiche für Industriewasser 808.

Altenessen. Erweiterung der Wasserleitung 869.

Annaberg. Eröffnung der Wasserleitung 116.

Berlin. Die Charlottenburger Wasserwerke und ihr Betrieb 78. — Wasserwerke in Tegel 139. — Das Hochreservoir der Charlottenburger Wasserwerke. Pinkenburg. L. 681. — Die Kanalisation der Stadt. J. Hobrecht. L. 1046. — Verwaltungsbericht der Wasserwerke 204.

Bernburg. Vergrösserung des Wasserwerkes 656.

Berncastel. Wasserleitung 22.

Bochum. Zusammensetzung des Ruhrwassers in der städtischen Leitung. F. Muck 162. 335. — Betriebsergebnisse des Wasserwerkes 622. 764.

Bonn. Betriebsergebnisse der Rheinischen Wasserwerksgesellschaft 440.

Borbeck. Abhilfe gegen Wassermangel 898.

Borna. Vorarbeiten zur Wasserleitung 690.

Bradford. Die Pumpen des Wasserwerkes. L. Hajnis. L. 40.

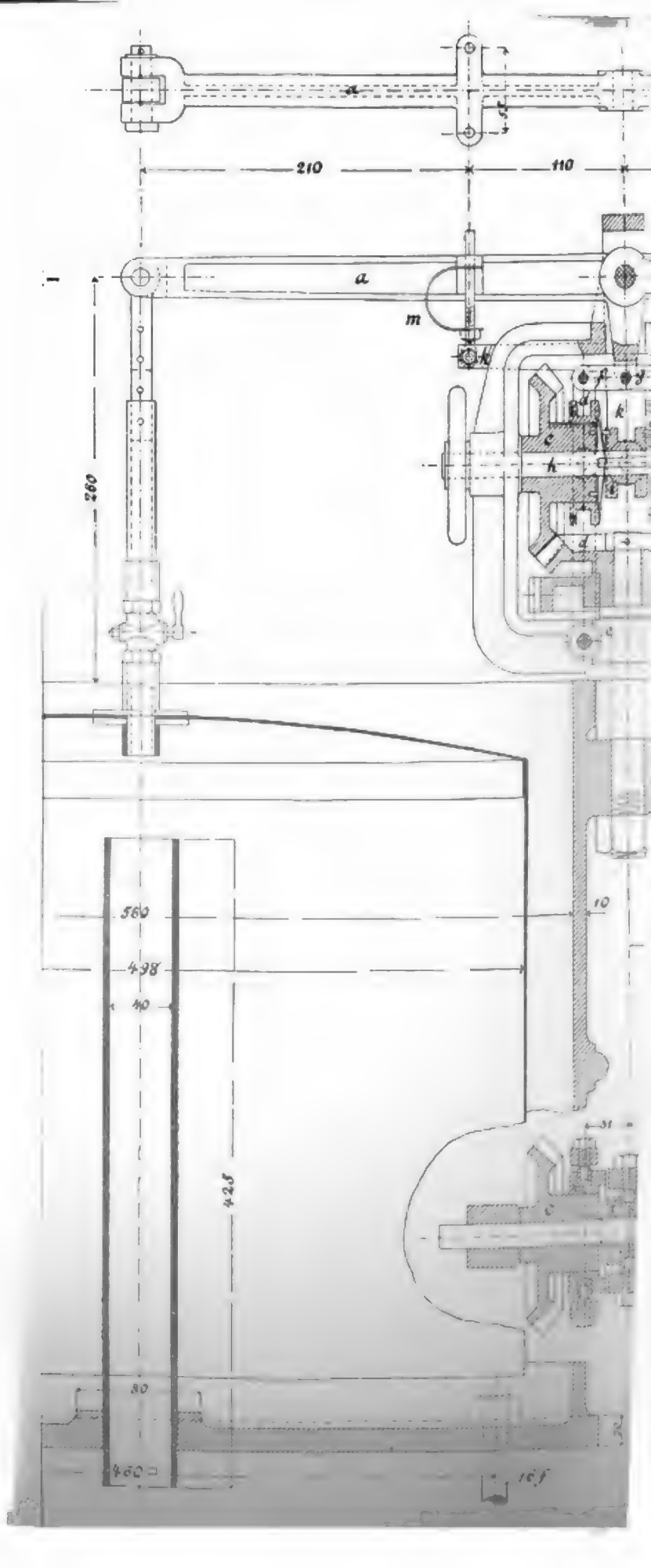
Digitized by Google

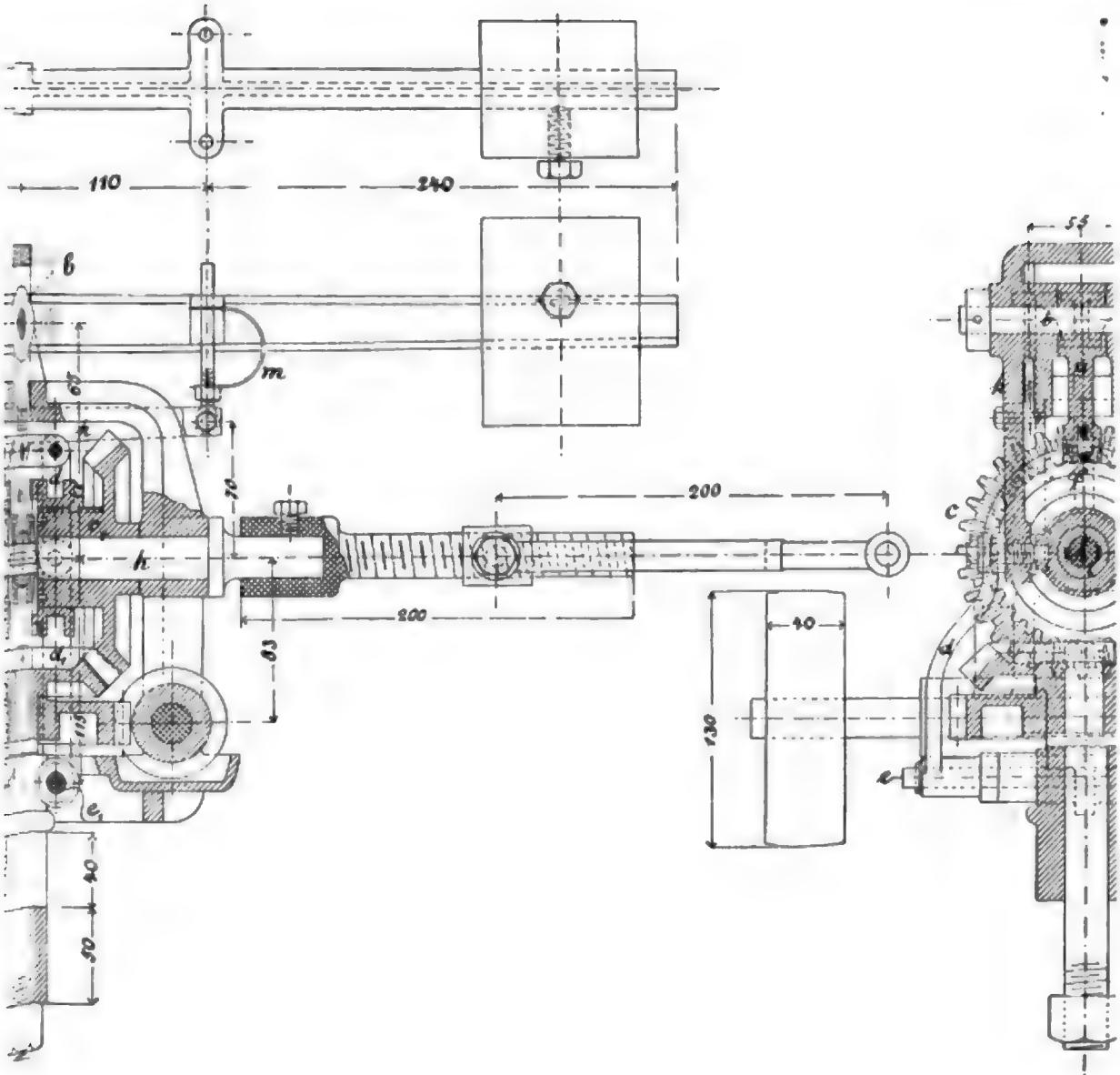
Brünn. Dividende der Wasserwerksgesellschaft 176. — Mikroskopische Untersuchung des Trinkwassers. A. Rzehak. L. 271.
Brüssel. Ausstellung von Closets 734.
Budapest. Wasserversorgung 119. Anleihe für die Wasserleitung 803.
Bunzlau. Projecte zur Abhülfe von Wassermangel 78.
Burg. Wasserleitung und Kanalisation 441.
Carlsbad, s. Karlsbad.
Charlottenburg, s. Berlin.
Coblenz, s. Koblenz.
Cöln, s. Köln.
Constantinopel, s. Konstantinopel.
Darmstadt. Betriebsbericht des Wasserwerkes 690.
Dennach (Württemberg). Das Wasserwerk. C. Kröber *30.
Dortmund. Betrieb der Badeanstalt 734. — Betriebsbericht des Wasserwerkes 1088.
Düren. Das städtische Wasserwerk. Lenze L. 200
Düsseldorf. Betriebsbericht des Wasserwerkes 176. 1088
Duisburg. Wassertarif 22. — Betriebsbericht des Wasserwerkes 147.
Elster (Bad.) Eröffnung der Wasserleitung 953.
Essen. Das Wasserwerk der Stadt. L. 113. — Die Reinigung der städtischen Abwasser Wiebe. L. 471.
Frankfurt a. M. Wassertarif 306. — Erweiterung der Grundwasserleitung 396. — Die Pumpmaschinenanlage für die Flusswasserleitung. Köster. L. 731. — Rohrbrüche bei der Quellwasserleitung 872. — Geschäftsabschluss der deutschen Wasserwerksgesellschaft 734.
Genua. Die Wasserleitung de Ferrari-Galliera 81.
Glogau. Die Wasserversorgung der Stadt. A. Wingen. L. 583.
Görlitz. Wassermesser 47.
Göttingen. Wassermangel 1142.
Greifswald. Vorarbeiten zur Wasserversorgung 28.
Gütersloh. Neuanlage einer Wasserleitung 845.
Hagen. Wasserwerk 442. s. auch Berichtigung 520. — Erweiterung des Wasserwerkes 734. — Die Pumpmaschinen des Wasserwerkes. B. Stein. L. 731. — Sitzung des Bezirksvereins »an der Lenne« 338.
Halle. Kanalwasserreinigung 307. — Betriebsbericht der Wasserwerke 922.
Hamburg. Die Wasserversorgung im Senate 1053. — Wasserfiltration 48. 1053. — Zur Geschichte der Stadtwasserkunst 1090. — Beschreibung der öffentlichen Anlagen für Beleuchtung, Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt Hamburg. L. 835.
Hannover. Wasserwerk für den Bahnhof 656.
Hasselfelde a. Harz. Anlegung einer Wasserleitung 954.
Hildesheim. Wasserversorgung 477. 735. — Betriebsergebnisse der Wasserwerke 658.
Hohenstein. Wasserleitung 1058.
Holzminden. Bau einer Wasserleitung 118. 279.
Iglau. Wasserversorgungsanlage 693.
Iserlohn. Wasserversorgung 735. — Gerichtliche Entscheidungen in Sachen des städtischen Wasserwerks. L. Disselhoff *262.
Jauer. Project der Wasserleitung 442.
Karlsbad. Die Kanalisation der Stadt. Fr. Cuntz. L. 581.
Kiel. Neues Wasserwerk 477. 1000. 1111. — Betriebsbericht des Wasserwerkes 954. — Verwaltungsbericht des Wasserwerkes für 1881 bis 1886 553.
Koblenz. Das Wasserwerk der Stadt. E. Grahn 332.
Köln. Kanalisation 49. — Zwangsanschluss an die Wasserleitung 338. — Wasserpreis 1058. — Betriebsbericht der Wasserwerke 1031.
Königsberg. Die zur Erweiterung der städtischen Wasserleitung anzulegende Thalsperre bei Wiekau. Naumann. L. 270
Kösen. Vorarbeiten für die Wasserleitung 900.
Konstantinopel. Wasserversorgung 845.
Krems. Wasserleitung 1058.
Leipzig. Eröffnung der Naunhofer Wasserleitung 900.
Lincoln. Die Pumpen für das Wasserwerk der Stadt. H. Teague. L. 552.
Linz. Wasserfrage 210.
London. Die Entwässerung des Parlamentshauses. L. 200. 270.
Lüdenscheid. Wasserleitung 956.
Magdeburg. Erweiterung der Wasserwerke 404. — Betriebsbericht der städtischen Wasserwerke 553.
Mainz. Wasch- und Badeanstalt 873. — Wasserversorgungsprojecte 1000.
Marienbad. Wasserversorgung 1032.
Markneukirchen. (Sachsen). Wasserversorgung 83.
Meran. Eröffnung der Wasserleitung 873. 1032.
Merseburg. Wasserversorgung 659.
Metz. Die öffentliche Wasch- und Badeanstalt. L. 231.
Minden. Neuanlage einer Wasserleitung 405. — Wassertarif 903. — Badehaus 1000.
Moskau. Wasserversorgung 1091.
München. Wasser für Motoren. 1058. — Wasserwerke und Gewerbesteuer 1059. — Jahresbericht über die Wasserversorgung 873. — Wasserleitung 925.

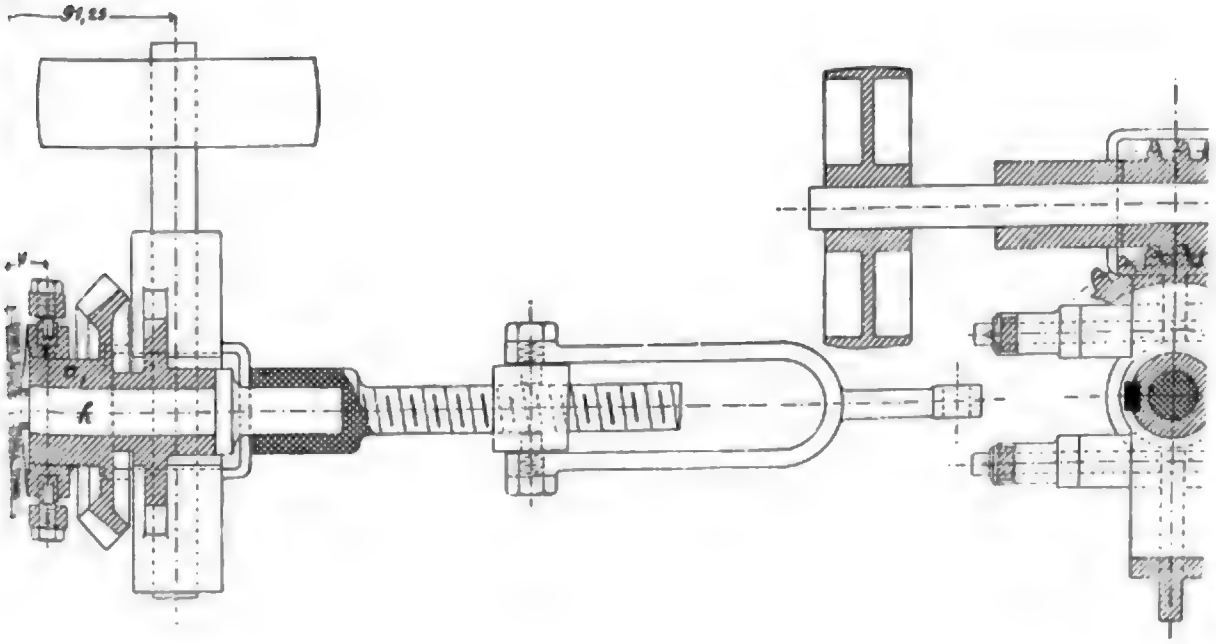
Münster. Erweiterung der Wasserversorgungsanlage 804. — Betriebsergebnisse des Wasserwerks. 903.
Neapel. Wassermangel 805.
Neustädtel. Neuanlage einer Wasserleitung 1059.
Neviges. Anlage einer Wasserleitung 875.
Ofen, s. Budapest.
Offenbach. Betriebsergebnisse des Wasserwerkes 212.
Olmütz. Project der Wasserleitung 442.
Oschatz. Vorarbeiten zur Wasserleitung 768.
Osnabrück. Zur Frage der Wasserversorgung 875.
Paderborn. Bau eines Wasserwerkes 178.
Peine. Anlage einer Wasserleitung 904.
Pest, s. Budapest.
Philadelphia. Zur Wasserversorgung der Stadt 761.
Plauen. Vorarbeiten zur Wasserleitung 926.
Pressburg. Das städtische Wasserwerk. Salbach und v. Wessely. L. 552.
Reichenbach i. V. Vorarbeiten zur Wasserleitung 659.
Rendsburg. Zur Wasserversorgungsfrage 927. 1144.
Riga. Betriebsergebnisse des Wasserwerks 624. 694.
Rom. Zur Wasserversorgung des alten Rom. Th. Beck 1102.
Saarburg. Wasserleitung 443.
Sangerhausen. Erbauung einer neuen Wasserleitung 1060.
Schoeningen. Anlage einer Wasserleitung 959.
Sinzig. Herstellung einer Wasserleitung 1060.
Soest. Wasserleitung 588 — Wassertarif 927.
Stassfurt. Zur Wasserversorgung 927.
Tegel, s. Berlin.
Teplitz. Eröffnung der Wasserleitung 1144.
Tilsit. Wasserleitung 443.
Triest. Zur Wasserversorgung der Stadt. Joh. Finetti. L. 551.
Waldheim i. S. Anlage einer Wasserleitung 624. 768.
Wernigerode. Zur Wasserversorgung 1144.
Wetter a. d. R. Bau der Wasserleitung 406.
Wien. Zur Wasserversorgung 406. — Erweiterungsbauten 876. — Wassermesser 876. — Die Armstrongschieber der Hochquellenleitung. V. Schneider. L. 798. — Consortium der Wiener Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung 1060. — Congress für Hygiene 480.
Wiesbaden. Wasserversorgung und Entwässerung der Stadt. E. Winter und Brix. L. 1083. — Die Kanalisation und Klärbeckenanlage. J. Brix. L. 1083. 1106.
Wittenberg. Zur Wasserversorgung 1116.
Worms. Neubau eines Wasserwerkes 928.
Zwickau. Vorarbeiten zur Wasserversorgung 696.

Digitized by Google

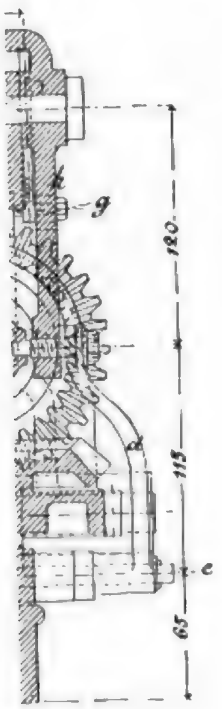
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.


210
110
a
m
760
560
498
40
425
80
460 □

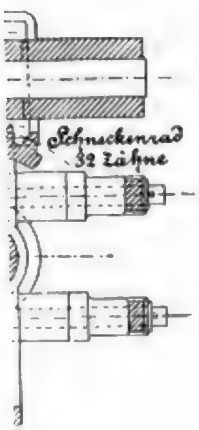

110
240
55
b
m
200
h
200
63
40
130
40
10


91,25
h

Taf. I.

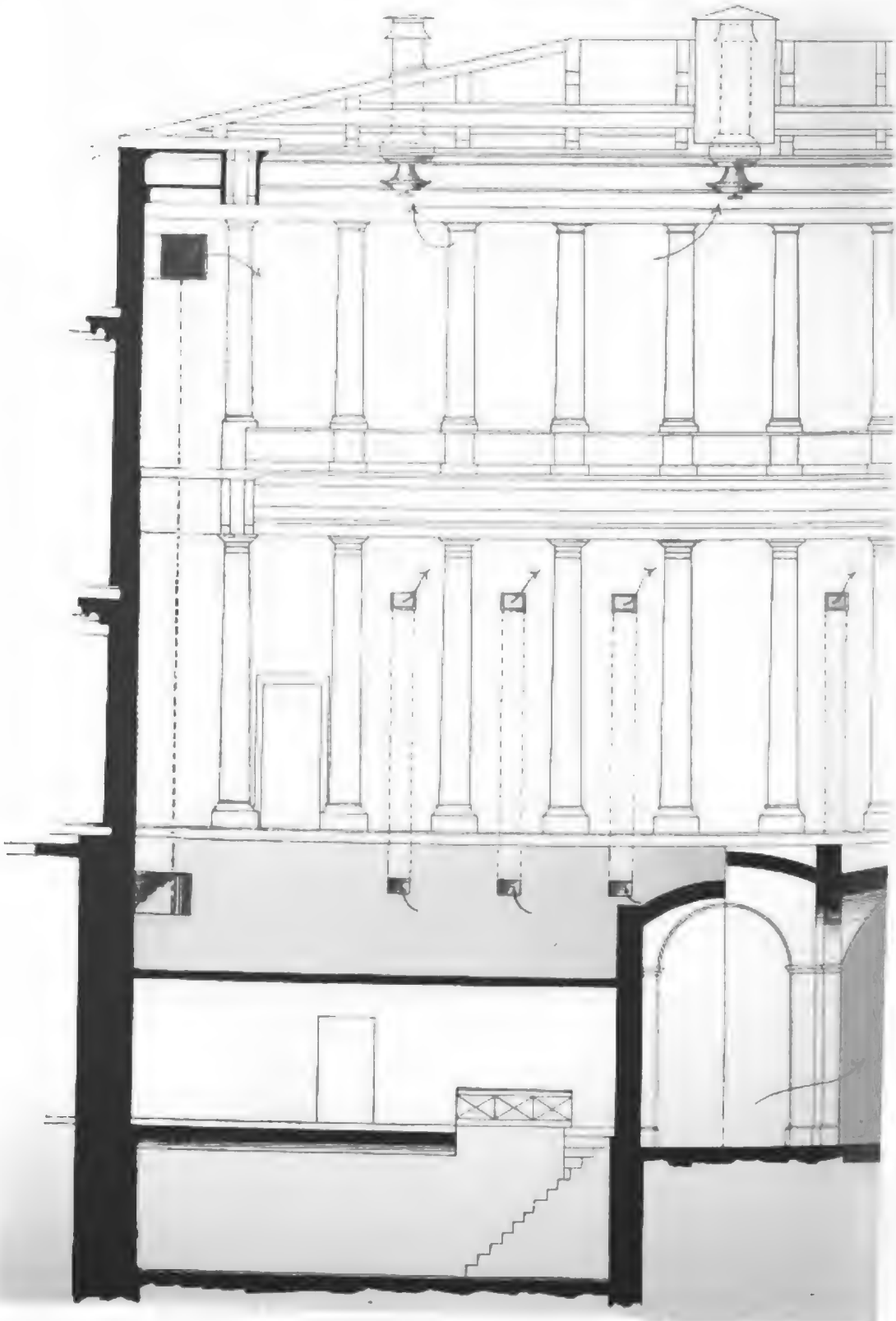


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.



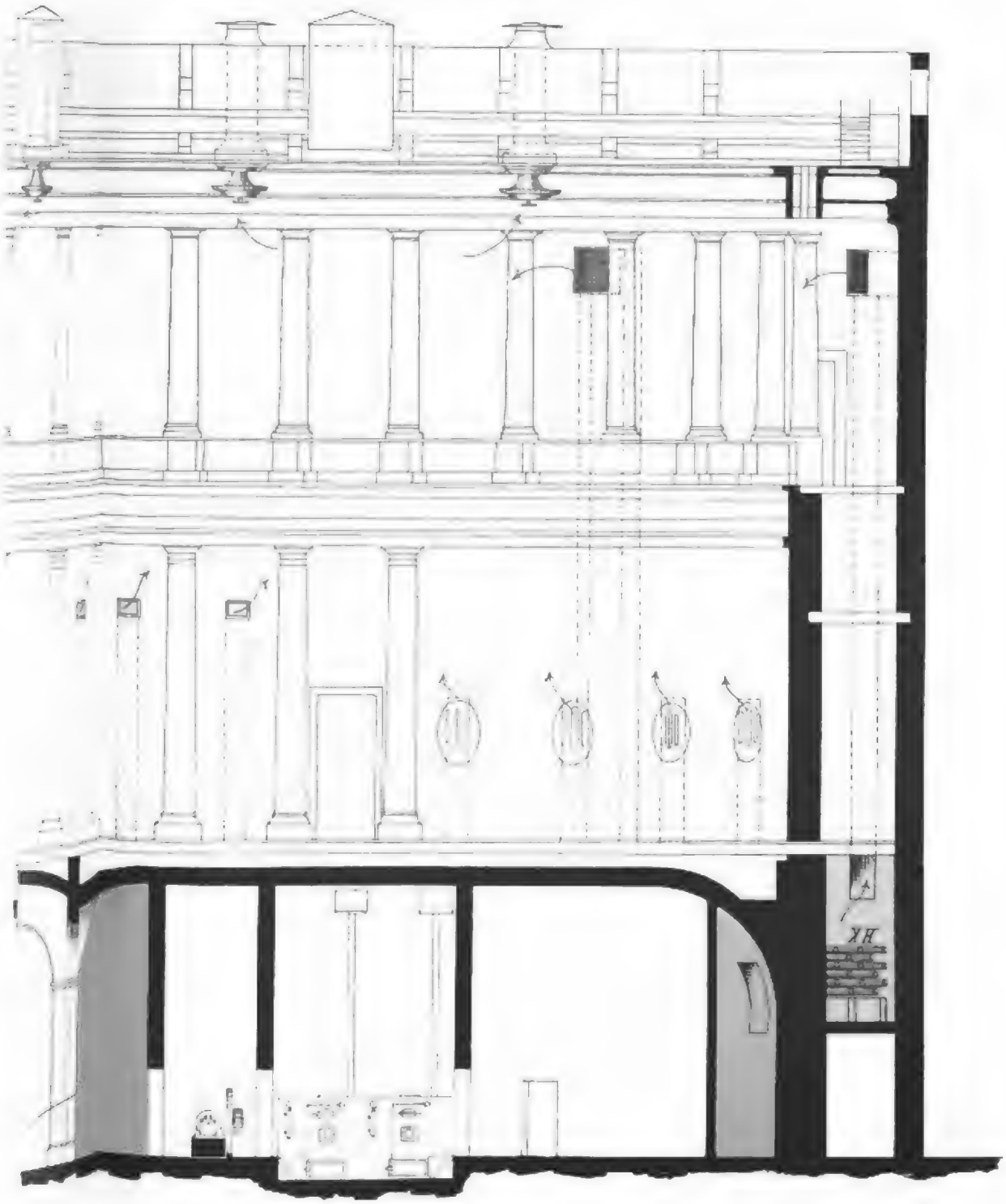
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Lüftung, Heizung und Beleuchtung



Druck von R. Oldenbourg in München.

d Beleuchtu des kgl. Odeon-Saales in München.



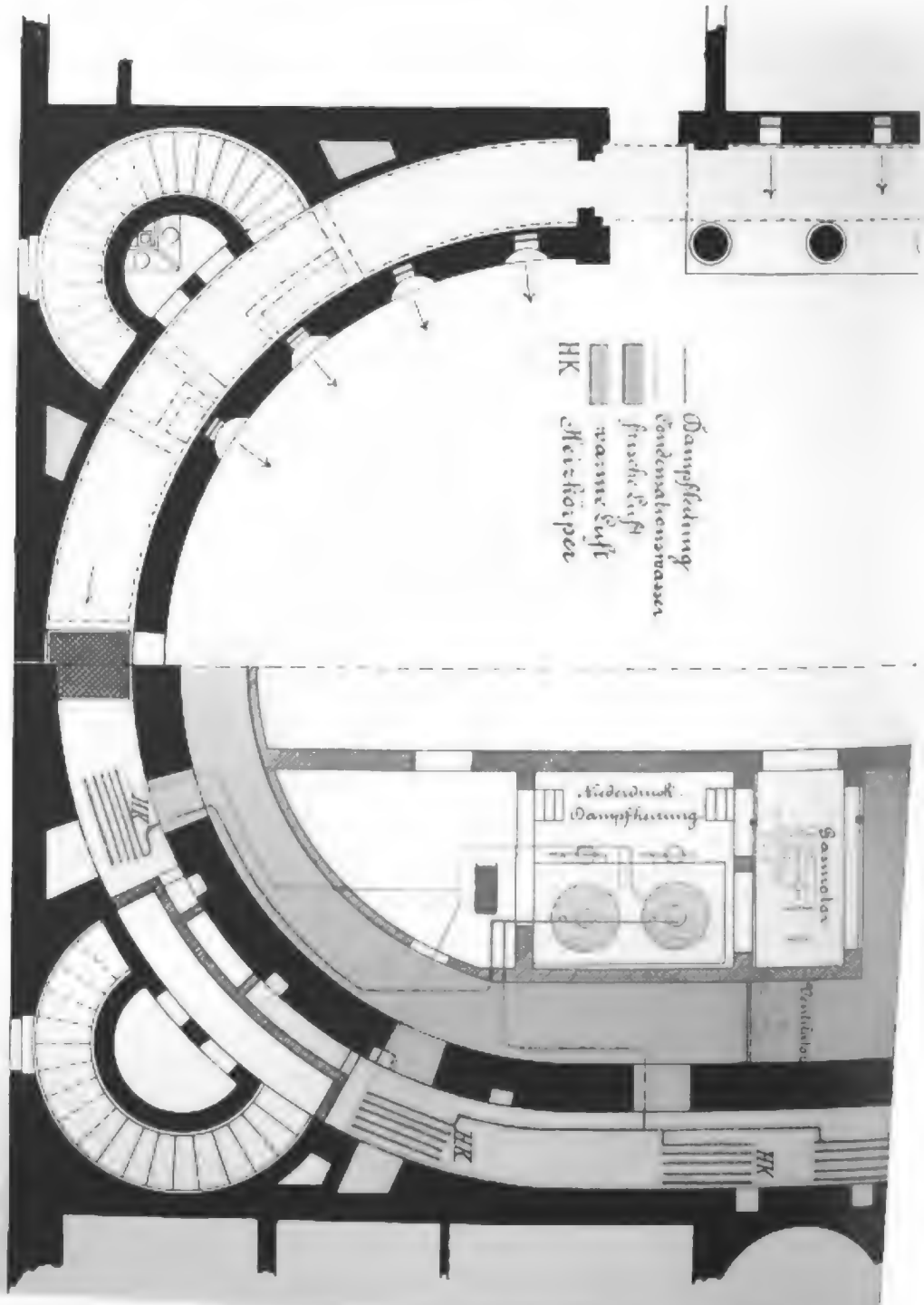
Verticalschnitt

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Lüftung, Heizung und Beleuchtung

Horizont

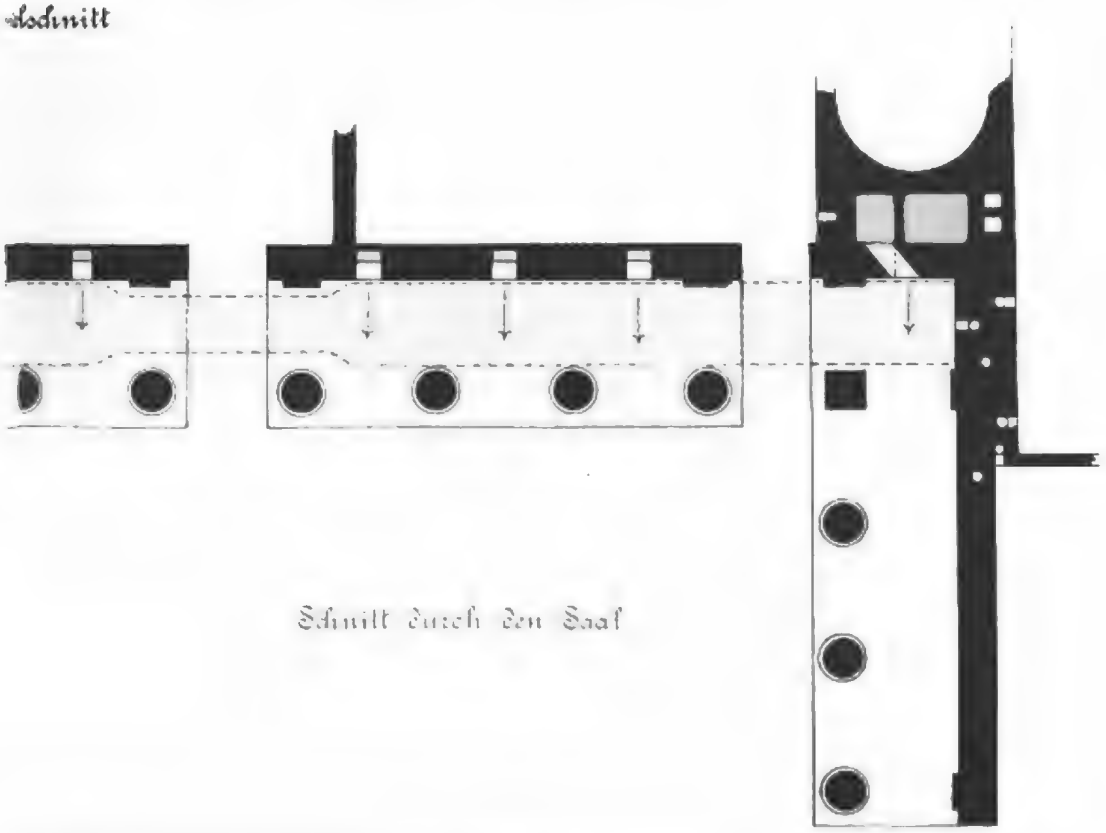


Druck von R. Oldenbourg in München.

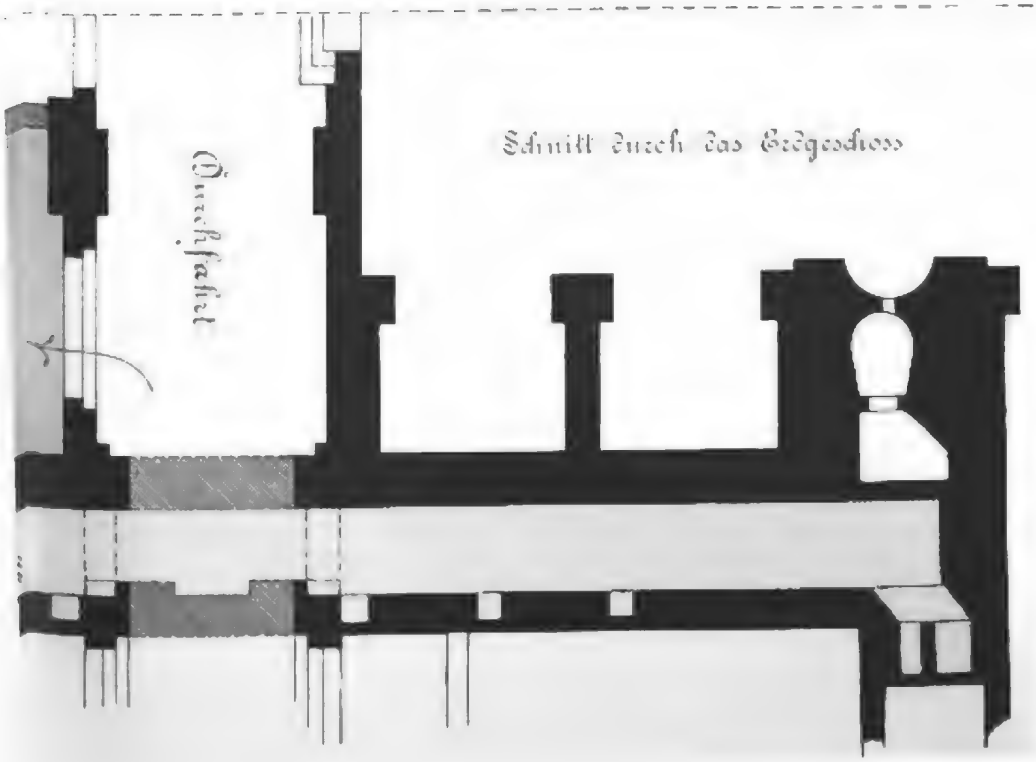
Digitized by Google

des kgl. Odeon-Saales in München.

Schnitt



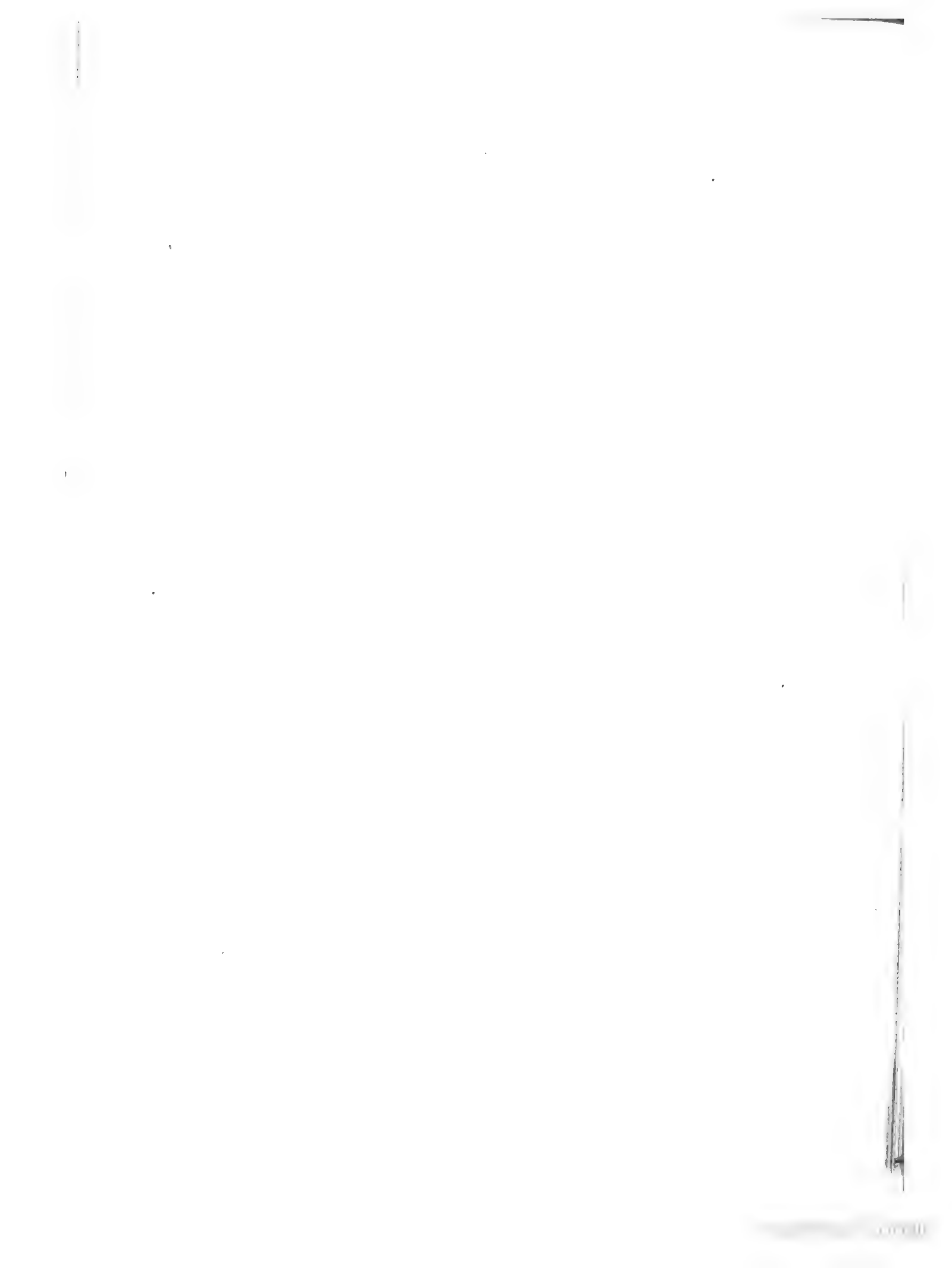
Schnitt durch den Saal



Schnitt durch das Erdgeschoss

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.



Graphische Lösung von hydr

Von Otto Spiess,

fig. 1.

Hydraulisches Längenprofil.

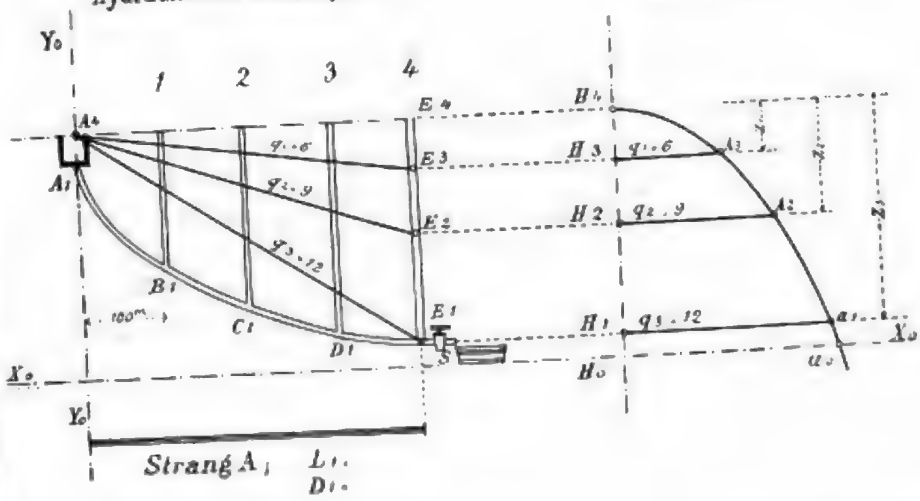
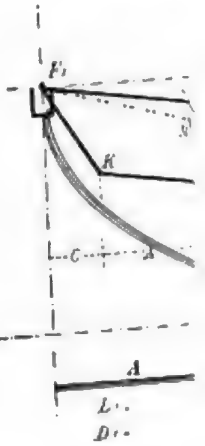


fig. 2.

Hydraul: Querprofil.

fig.

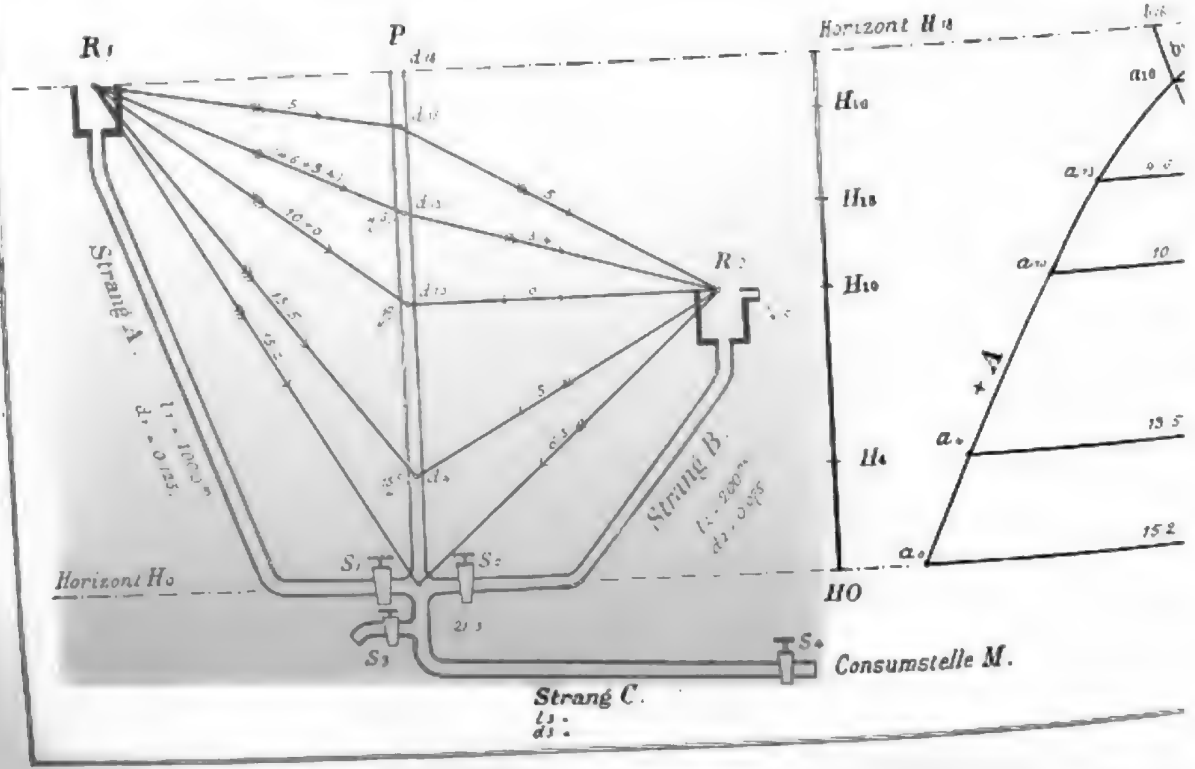
Hydr: Läng



Zusammenfluss

fig. 5. Hydraul: Längenprofil.

fig. 6. Hydrau



hydraulischen Aufgaben.

Ingenieur in Basel.

fig. 3.

genprofil.

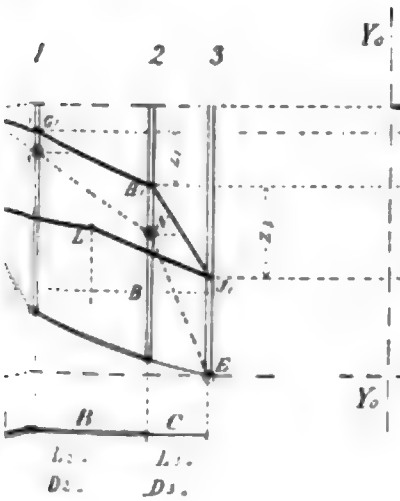


fig. 4.

Hydr: Querprofile.

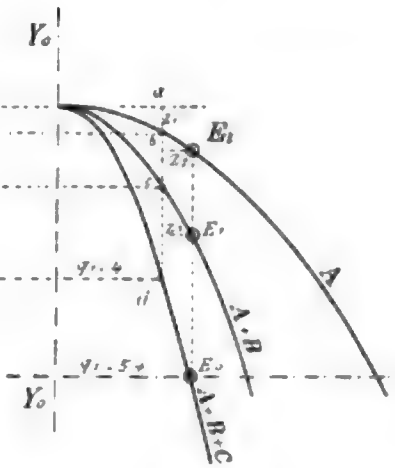
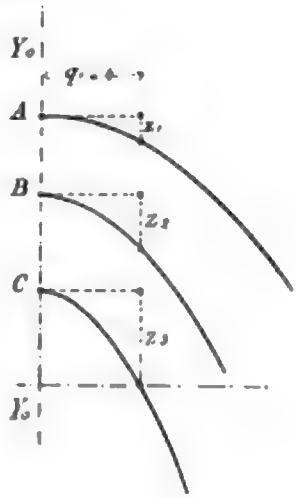


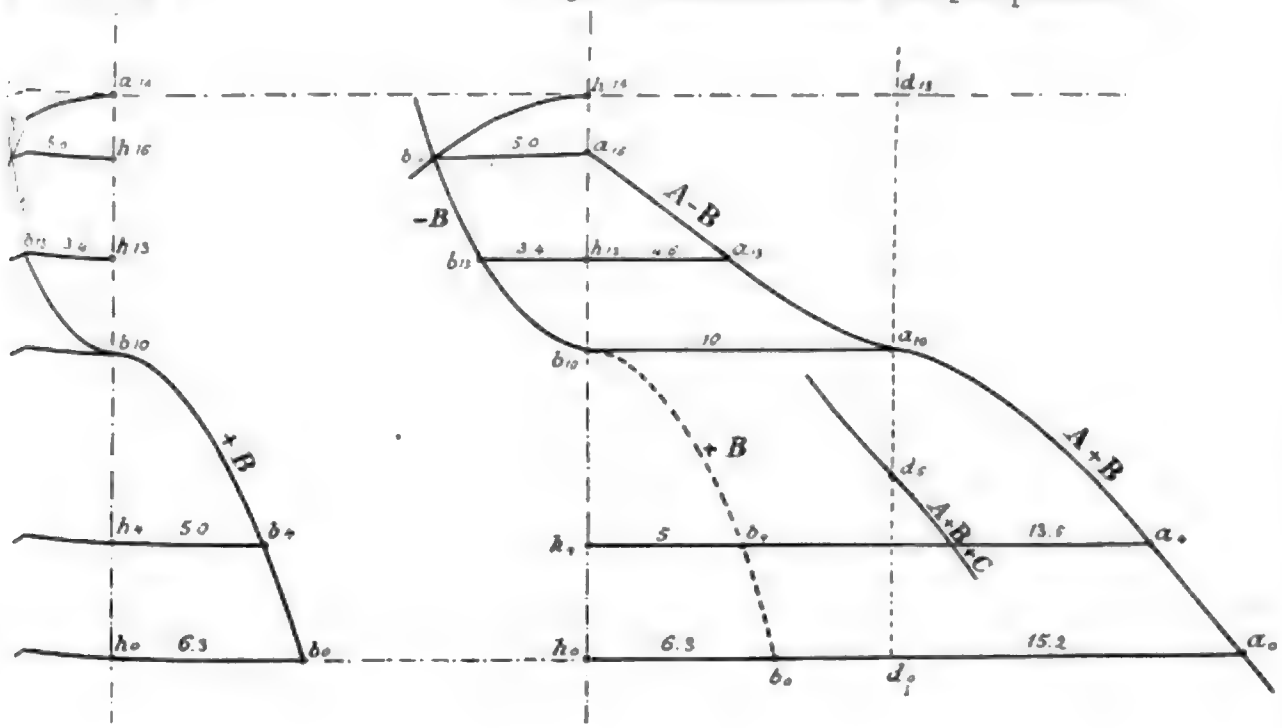
fig. 5.



on zwei Quellen.

Querprofil **P**.

fig. 7. Transformation des Querprofiles **P**.



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Graphische Lösung von hyd

Von Otto Spiess,

Vereinigung von zwei Quellen.

fig.8. Hydr. Längenprofil.

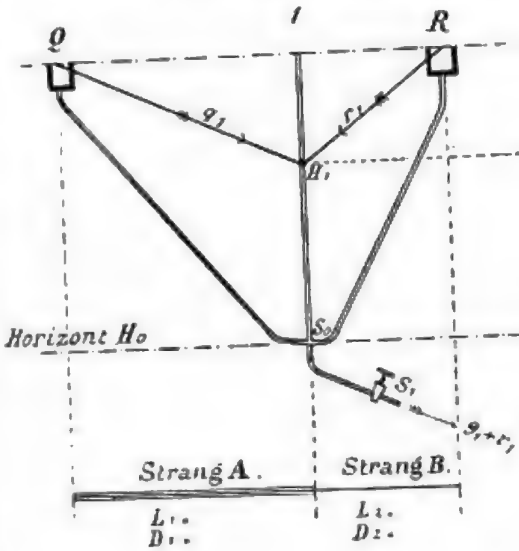


fig.9. Hydr. Querprofil.

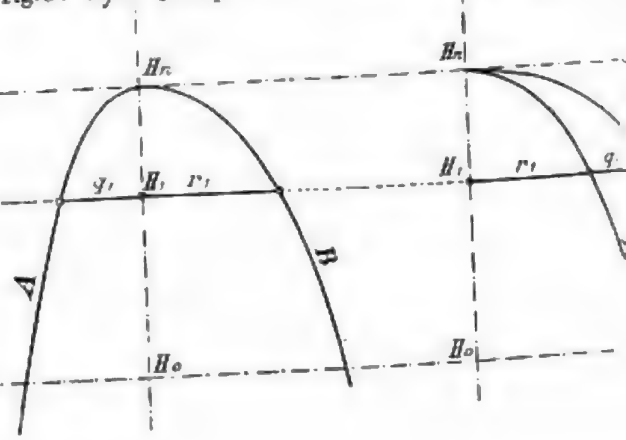


fig.10. Transi

Strömungs-Verhältnisse beim Krei

fig.11. Hydr. Langenprofil

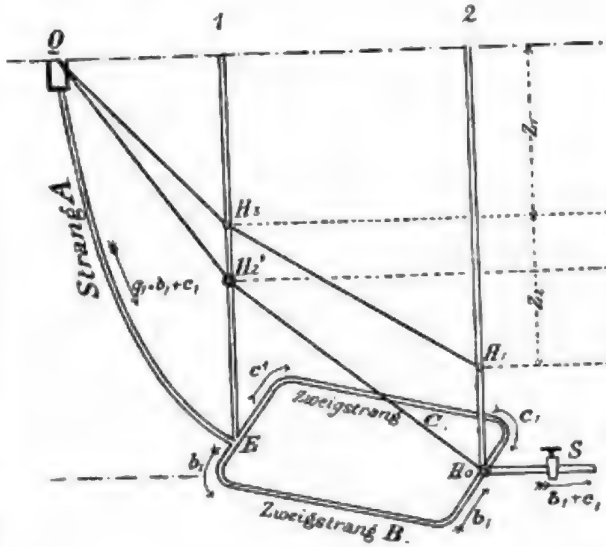
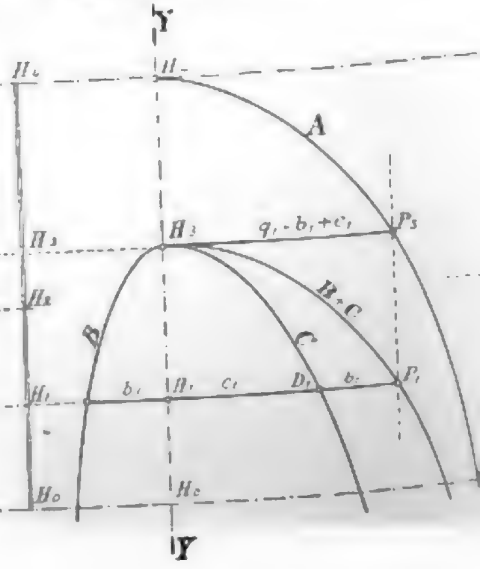


fig.12. Hydr. Querprofil.



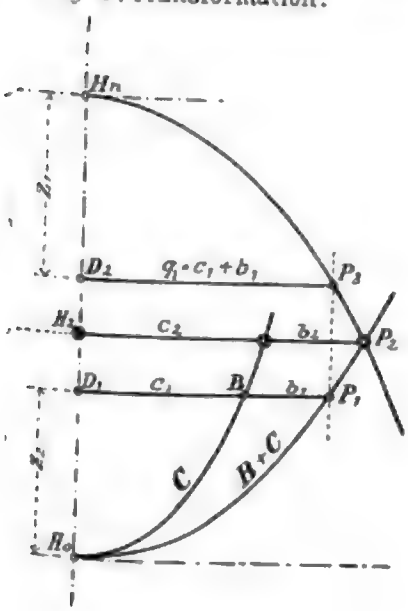
g wichydraulischen Aufgaben.

...Ingenieur in Basel.

...iformirtes Profil.

...netze.

fig. 13. Transformation.



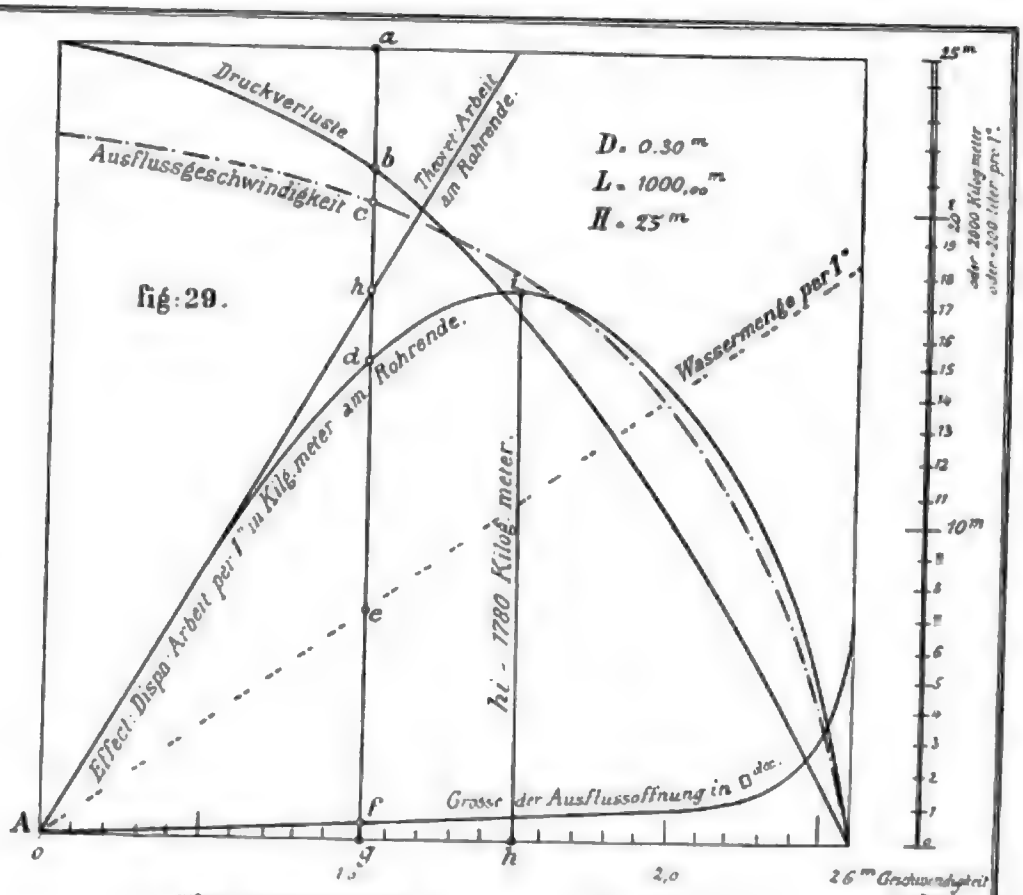


fig. 29.

1) Wenn die Ausflussoffnung fg = 0.34 □dec
2) so fliesst das Wasser im Rohr mit V. Ag. 1.00 meter
3) und strömt aus mit V_0 gc. 20.60 meter
4) hierbei ist der Druckverlust ab. 3.70 m
5) Die ausfliessende Wassermenge ge. 70 liter
6) Die mechanische Arbeit gd. 1491 Kil. meter
7) Die theoretische Arbeit gh. 1750 . .
8) Der Arbeitsverlust dh. 259 . .

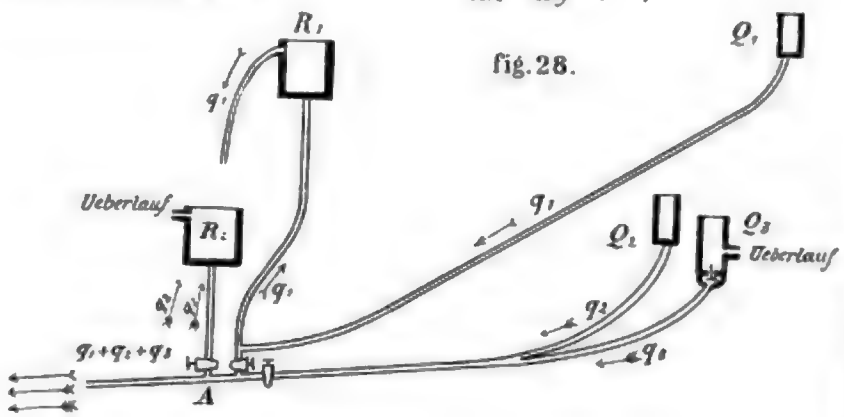


fig. 28.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Graphische Lösung von hy

Von Otto Spiess, In

Zwei Reservoirs

fig. 23. Hydr. Querprofil bei N°1.

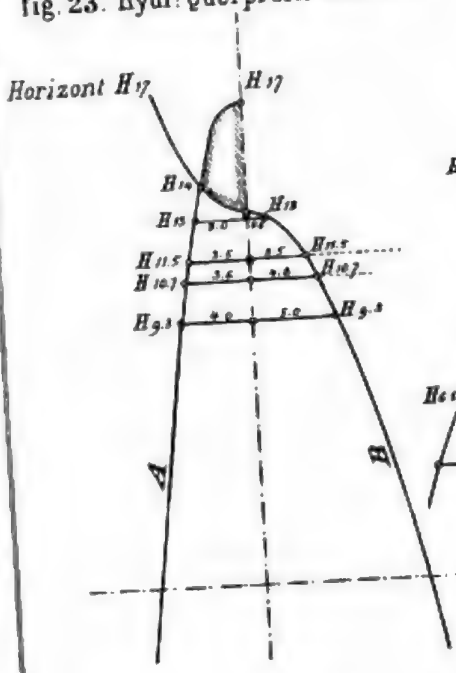


fig. 24.

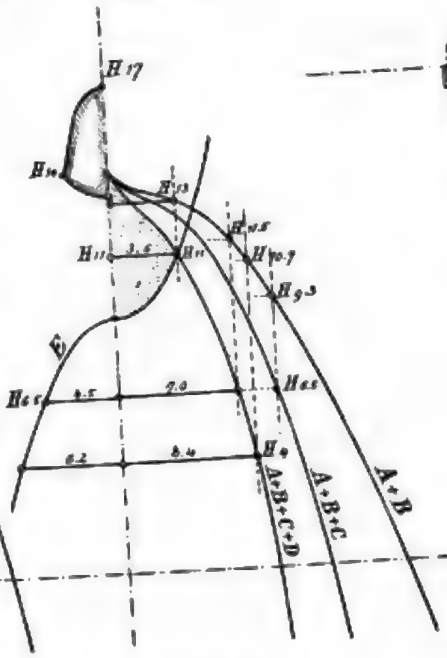


fig. 22, Hydr. Längenprof

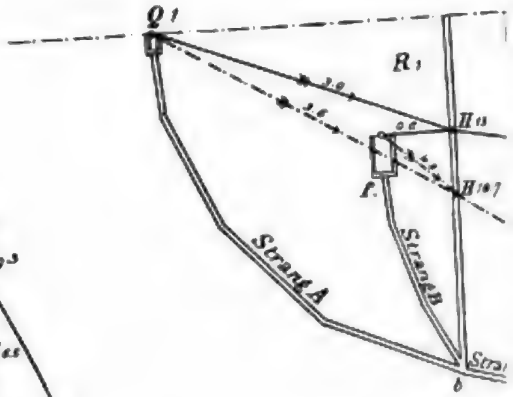


fig. 27. Zwisc

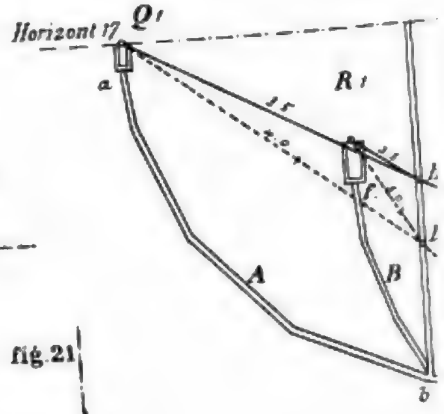


fig. 14.

fig. 15.

fig. 16.

fig. 17.

fig. 18.

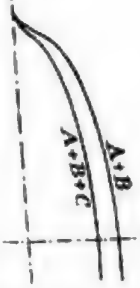


fig. 19.

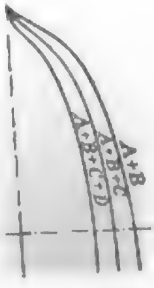
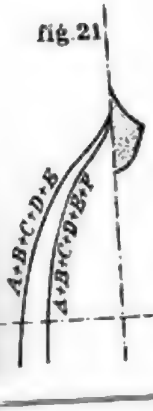


fig. 20.

fig. 21



von hydraulischen Aufgaben.

... Ingenieur in Basel.

...rrurs System

...genprofil für Enderguss.

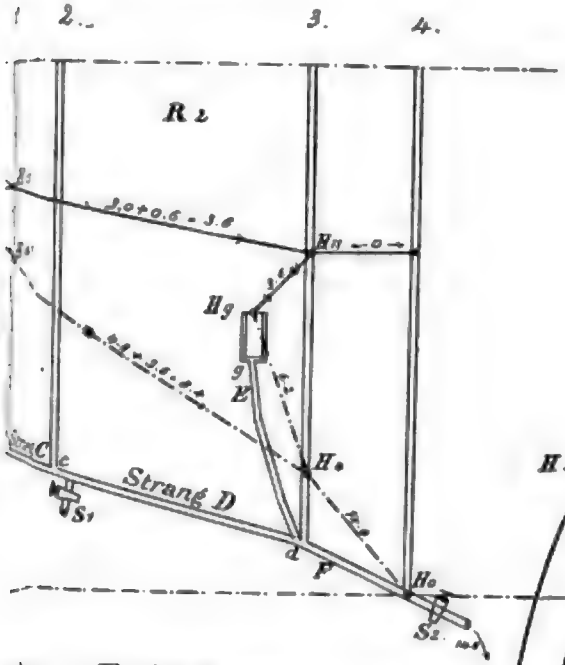
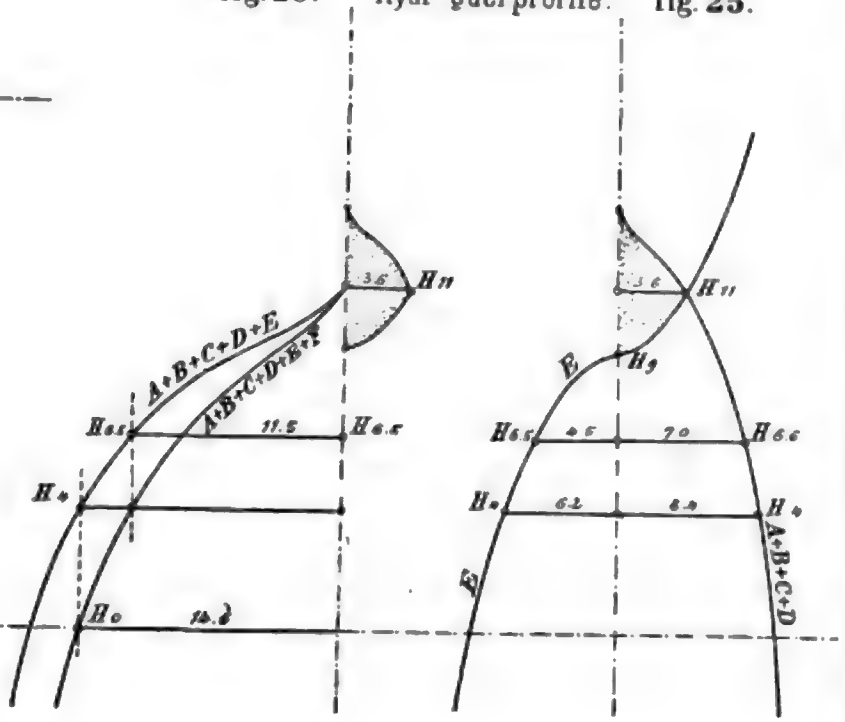
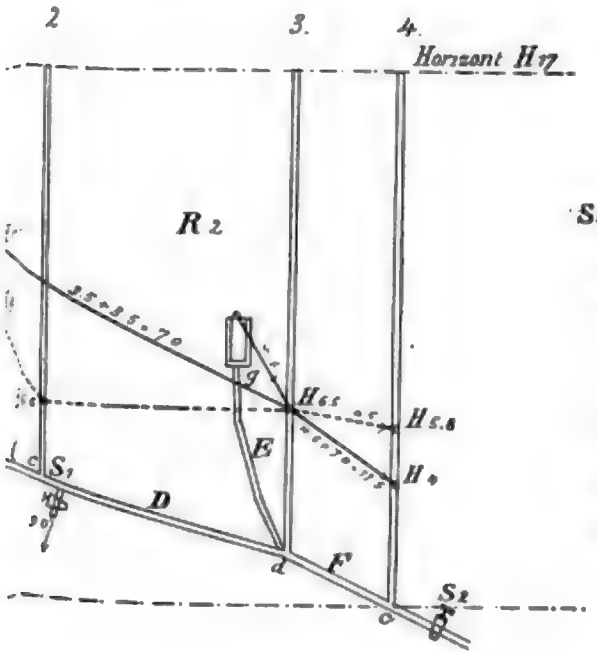


fig. 26. Hydr. Querprofile. fig. 25.



...ben & Enderguss.



Verzeichniss der Rohrstränge.

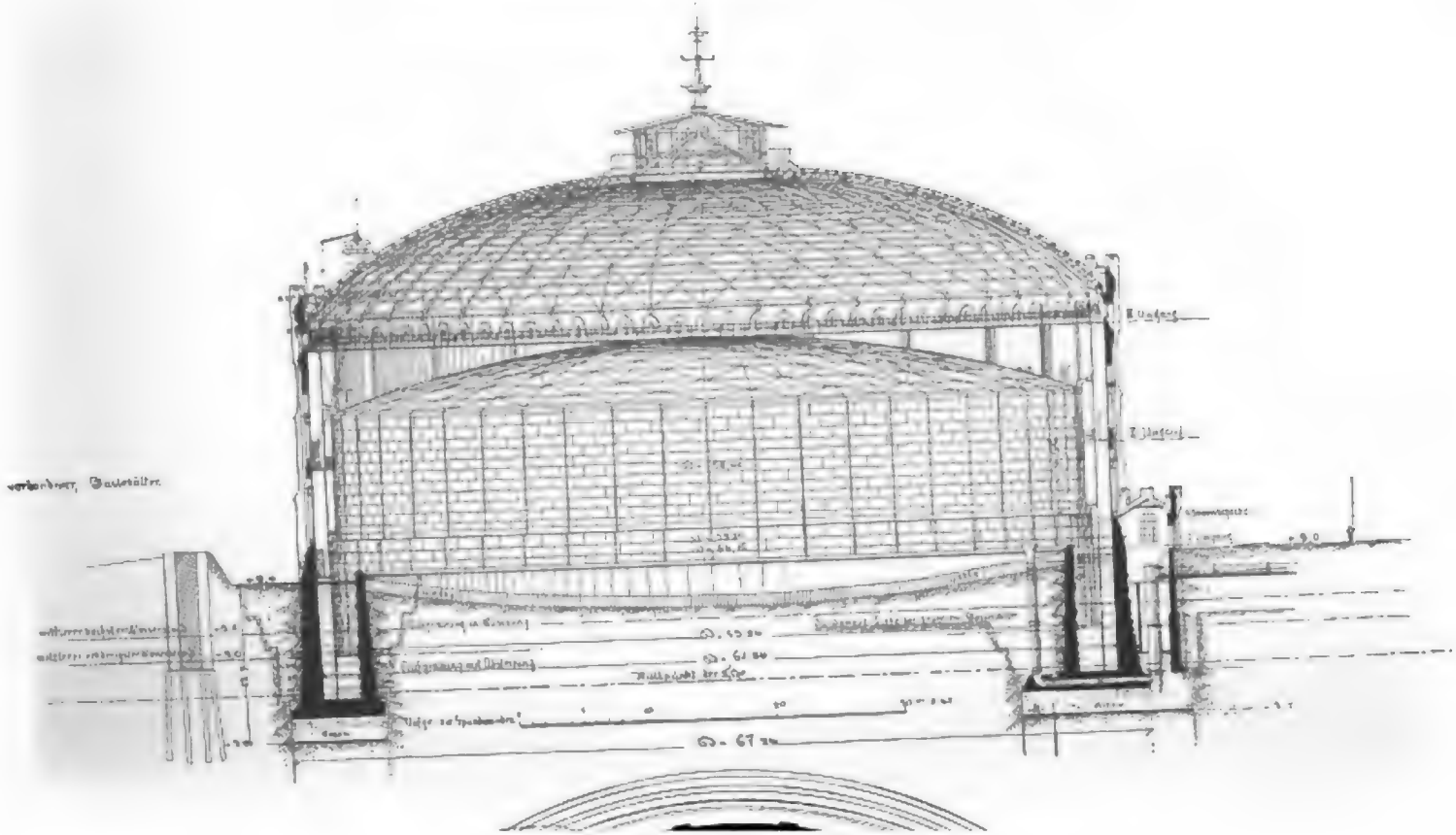
Strang.	Länge.	Durchmesser.	Bezeichnung.
A	2000m	10"	ab
B	700m	.	bf
C	200m	.	bc
D	400m	.	cd
E	700m	.	gd
F	100m	.	de

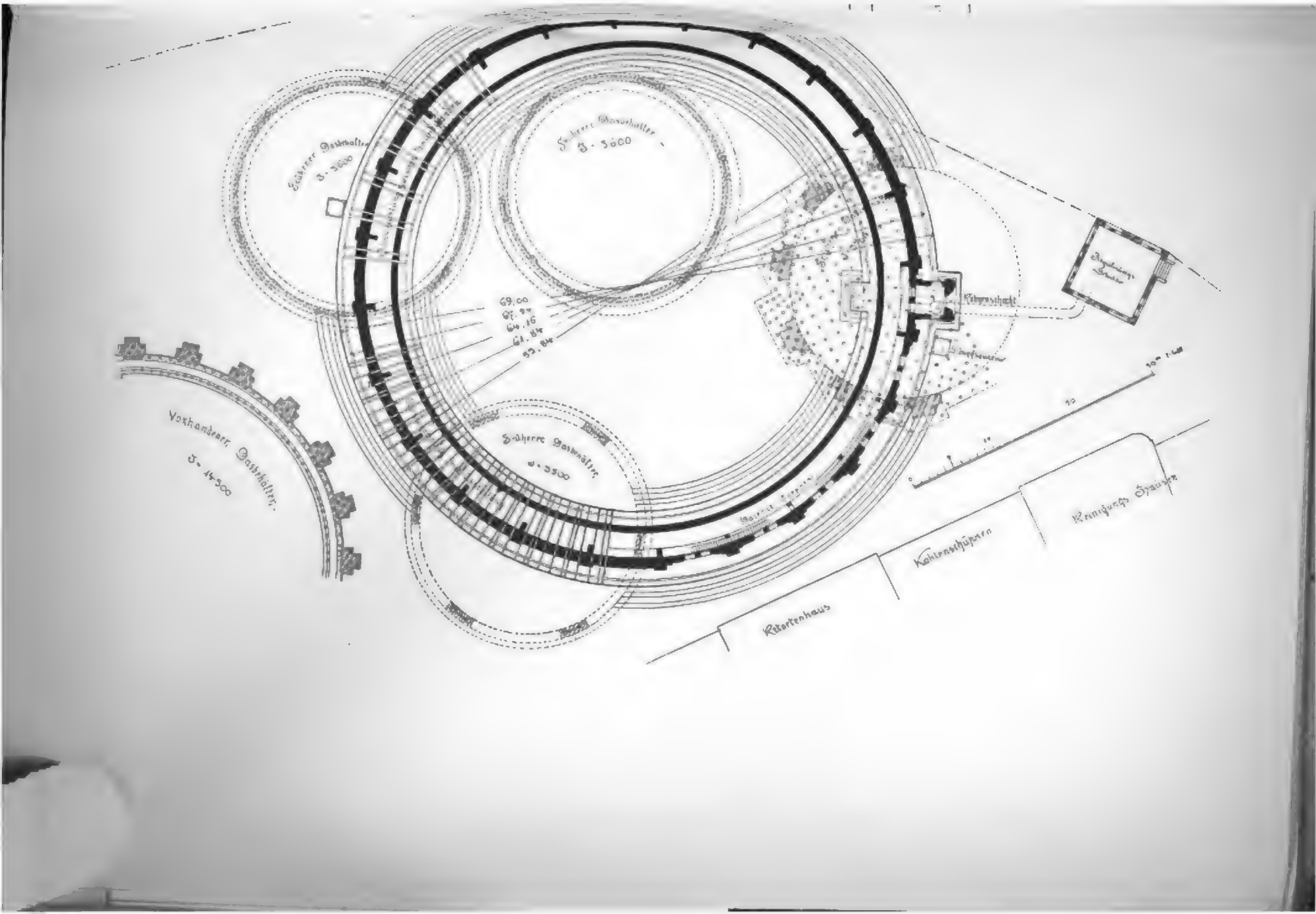
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Teleskop-Gasbehälter

auf dem Gaswerk Grasbrook in Hamburg.




69,00
Kohlenschacht
Kohlenschuppen
Rohrtenhaus

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Brennkalender pro

I. Für 52° 30′ nördl. Breite.

1. Ohne Rücksicht auf Mondschein

Datum	Abendlaternen: Anzünde-zeit	Abendlaternen: Lösch-zeit	Abendlaternen: Stunden	Nachtlaternen: Lösch-zeit	Nachtlaternen: Stundenz. Löschzeit d. Abendlatern. an	Gesammte Anzahl Brennstunden
1—5	4¾	11	33¾	7½	42½	
6—9	4½	11	26	7½	34	
10—13	4½	11	26	7¾	33	
14—20	4¾	11	43¾	7¾	57¾	
21—29	5	11	54	7	72	
30—31	5¼	11	11½	7	16	
			195		255¼	450¼

2. Mit Rücksicht auf Mondschein

Datum	Abendlaternen: Anzünde-zeit	Abendlaternen: Lösch-zeit	Abendlaternen: Stunden	Nachtlaternen: Anzünde-zeit	Nachtlaternen: Lösch-zeit	Nachtlaternen: Stunden	Gesammte Anzahl Brennstunden	Wenn bei Mondschein keine Bel., brennen die Laternen nicht
1—21	wie	bei 1	135½	wie	bei 1	175¼		
22	—	—	0	1	7	6		
23	—	—	0	2	7	5		
24	—	—	0	3	7	4		Vom 22. bis incl. 31.
25	—	—	0	4	7	3		
26	—	—	0	5	7	2		
27 u. 28	—	—	0	—	—	0		
29	5	8	3	—	—	0		
30	5¼	9¼	4	—	—	0		
31	5¼	10½	5¼					
			147¾			195¼	343	

Februar.

1—2	5¼	11	11½	7	16	1—20	wie	bei 1	110	wie	bei 1	152¼		
3—6	5¼	11	23	6¾	31	21	—	—	0	2	6¾	4¾		
7—10	5½	11	22	6¾	31	22	—	—	0	3	6	3		
11—14	5½	11	22	6½	30	23	—	—	0	3¾	6	2¼		Vom 21. bis incl. 29.
15—17	5¾	11	15¾	6½	22½	24—26	—	—	0	—	—	0		
18—21	5¾	11	21	6¼	29	27	5¾	8	21¼	—	—	0		
22—28	6	11	35	6	49	28	6	9½	3½	—	—	0		
29	6	11	5	6	7	29	6	10¾	4¾					
			155¼		215½				120½			161¾	282¼	

März.

1—6	6¼	11	28½	5¾	40½	1—20	wie	bei 1	89¾	wie	bei 1	129¾		
7—13	6½	11	31½	5½	45¼	21	—	—	0	1½	5	3½		
14—20	6¾	11	29¾	5¼	43¾	22	—	—	0	2¼	5	2¾		
21—26	7	11	24	5	36	23	—	—	0	3	5	2		Vom 21. bis incl. 29.
27—29	7	11	12	4¾	17¼	24—27	—	—	0	—	—	0		
30—31	7¼	11	7½	4½	11	28	7	9¾	2¾	—	—	0		
			133¾		194	29	7	11¾	4¼	—	—	0		
						30 u. 31	7¼	11	7½	11	4½	11		
									104½			149	253¼	

Summa der Brennstunden im I. Quartal 1888: 1148¼. Summa der Brennstunden im I. Quartal 1888: 878½.

o I. Quartal 1888.

II. Für 48° 0′ nördl. Breite.

1. Ohne Rücksicht auf Mondschein

Datum	Abendlaternen: Anzündezeit	Abendlaternen: Löschzeit	Abendlaternen: Stunden	Nachtlaternen: Löschzeit	Nachtlaternen: Stunden v. Löschzeit d. Abendlatern. an	Gesammte Anzahl Brennstunden
Januar						
1—5	4½	11	30	7¼	49¾	
6—13	4¾	11	50	7¼	66	
14—20	5	11	42	7	56	
21.—28	5¼	11	40¾	6¾	54¼	
29—31	5½	11	16½	6¾	23¼	
			187¾		249	436¾
Februar						
1—5	5½	11	33	6¾	47¼	
7—10	5½	11	22	6½	30	
11—14	5½	11	22	6¼	29	
15—20	5¾	11	31½	6¼	43½	
21—28	6	11	40	6	56	
29	6¼	11	4¾	6	7	
			153¼		212¾	366
März						
1—6	6¼	11	28½	5¾	40½	
7—13	6½	11	31½	5½	45½	
14—20	6¾	11	29½	5¼	43¾	
21—26	7	11	24	5	36	
27—29	7	11	12	4¾	17¼	
30—31	7¼	11	7½	4½	11	
			133¼		194	327¼

Summa der Brennstunden im I. Quartal 1888: 1130.

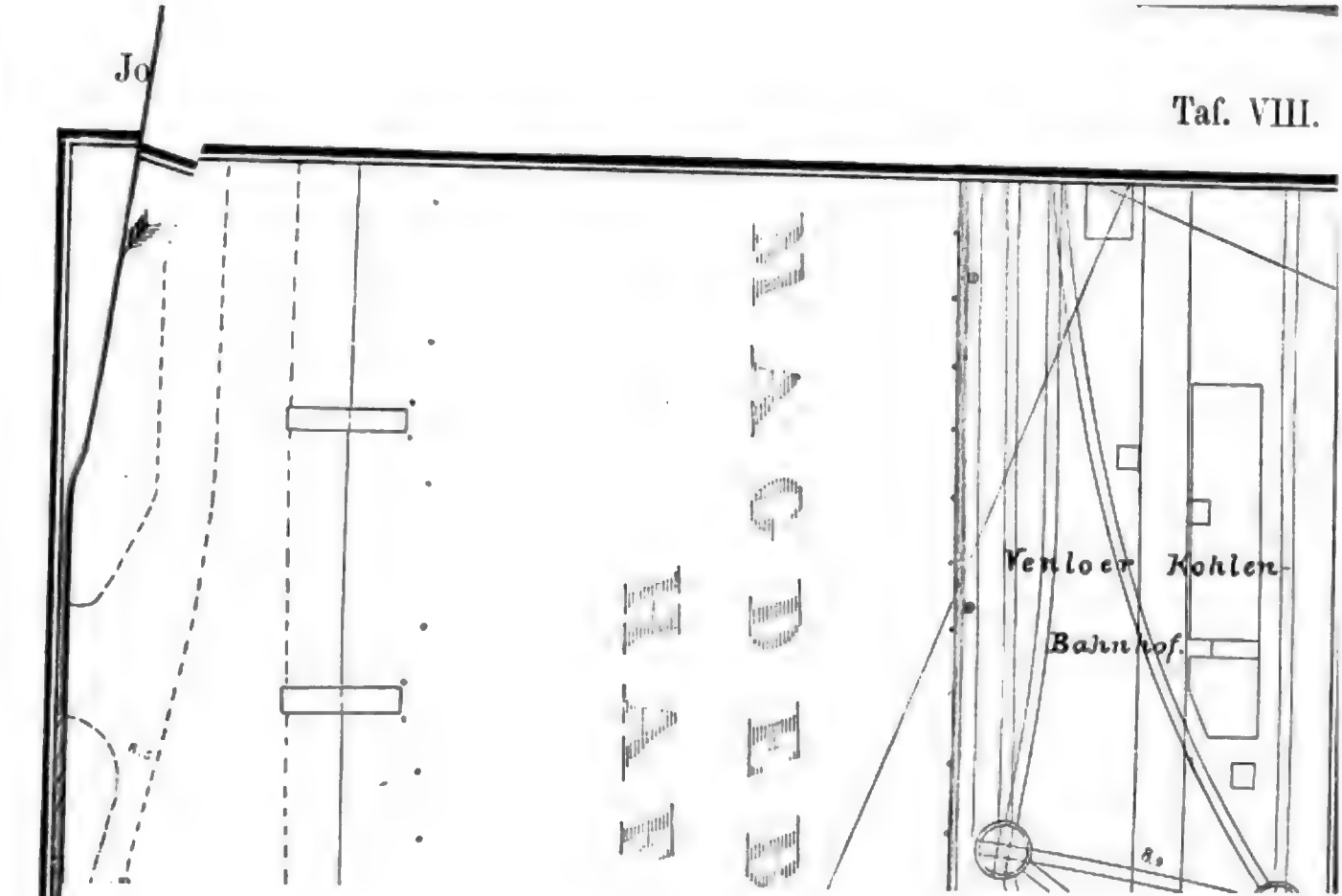
2. Mit Rücksicht auf Mondschein

Datum	Abendlaternen: Anzündezeit	Abendlaternen: Löschzeit	Abendlaternen: Stunden	Nachtlaternen: Anzündezeit	Nachtlaternen: Löschzeit	Nachtlaternen: Stunden	Gesammte Anzahl Brennstunden	Wenn bei Mondschein keine Bel., brennen die Laternen nicht
Januar								
1—21	wie	bei 1	136¾	wie	bei 1	179¼		
22	—	—	0	1	6¾	5¾		
23	—	—	0	2	6¾	4¾		
24	—	—	0	3	6¾	3¾		
25	—	—	0	4	6¾	2¾		
26	—	—	0	4¼	6¾	2		Vom 21. bis incl. 31.
27u. 28	—	—	0			0		
29	5½	8	2½			0		
30	5½	9¾	3¾			0		
31	5½	10½	5	—	—	0		
			148			198¼	346¼	
Februar								
1—20	wie	bei 1	108½	wie	bei 1	142¾		
21	—	—	0	1¼	6	4½		
22	—	—	0	2½	6	3½		
23	—	—	0	3½	6	2½		
24—26	—	—	0	—	—	0		Vom 21. bis incl. 29.
27	6	8¼	2¼	—	—	0		
28	6	9¾	3¾	—	—	0		
29	6¼	10¾	4½	—	—	0		
			118¾			160¾	279	
März								
1—20	wie	bei 1	89¾	wie	bei 1	129¾		
21	—	—	0	1¼	5	3¾		
22	—	—	0	2	5	3		
23	—	—	0	2¾	5	2¼		Vom 21. bis incl. 29.
24—27	—	—	0	—	—	0		
28	7	9¾	2¾	—	—	0		
29	7	11	4	—	—	0		
30 u. 31	wie	bei 1	7½	wie	bei 1	11		
			104			149¾	253¾	

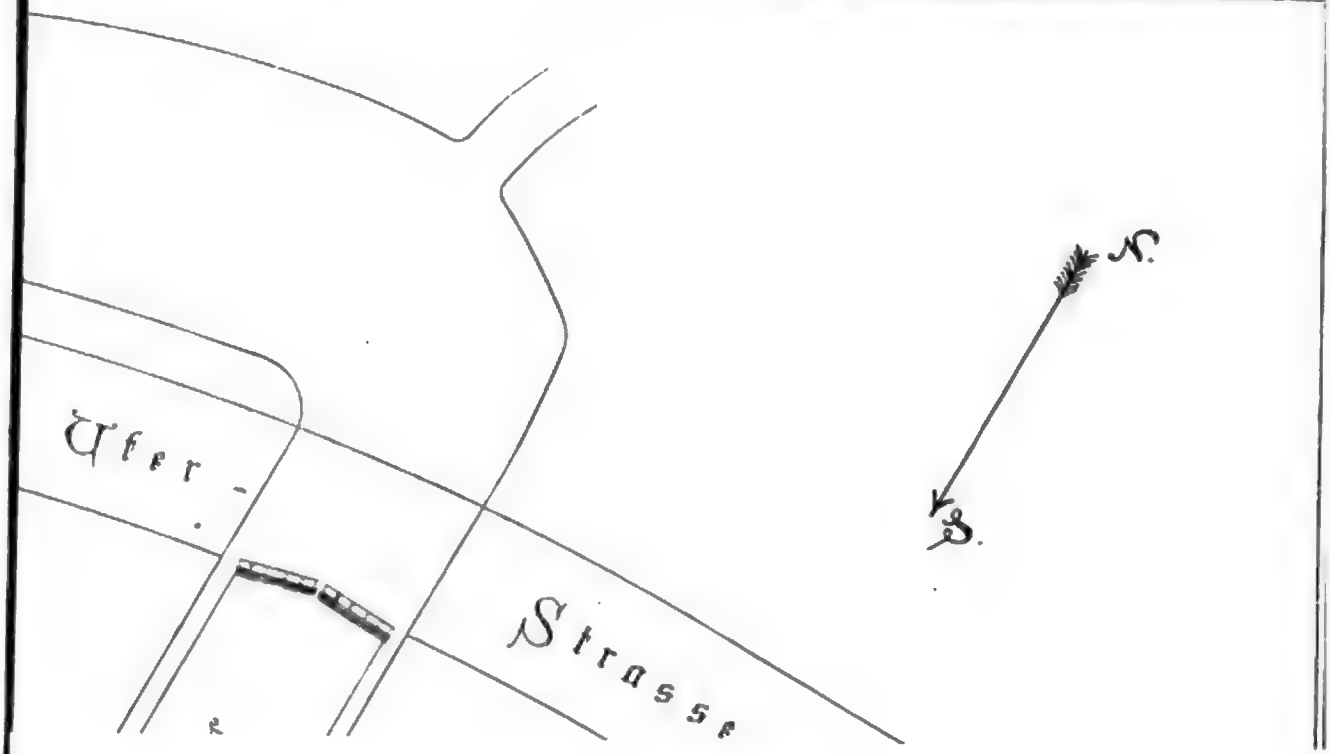
Summa der Brennstunden im I. Quartal 1888: 879.

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA


Venloer Kohlen-
Bahnhof.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.


N.
S.
Ufer-
Strasse

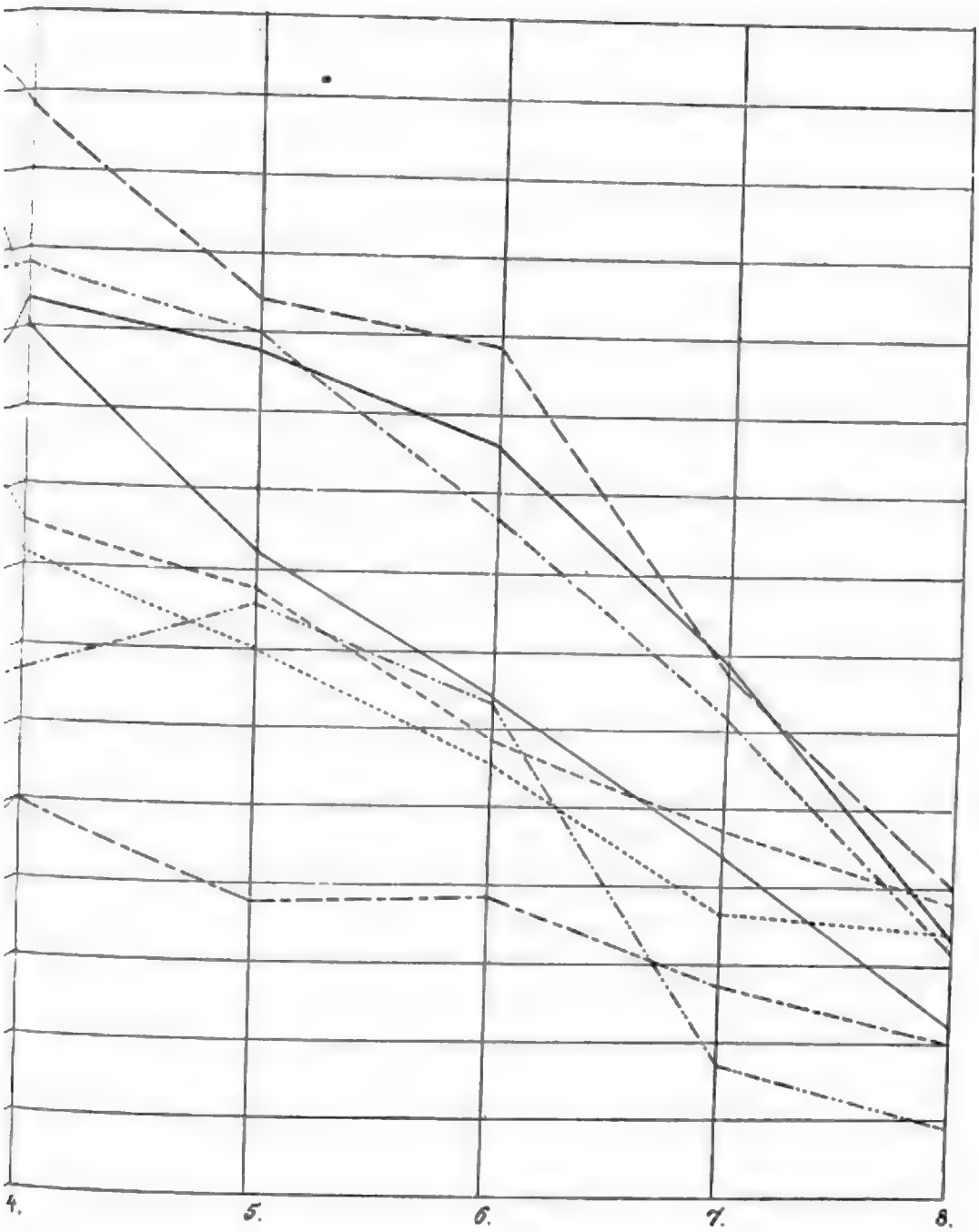
LIBRARY
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Anhang 3: Gebäudeplan und Raumnutzung EMT.

Aussenklimazone

Aussenklimazone
Übergangszone
Innenklimazone
Übergangszone

ion ohne Kalk.

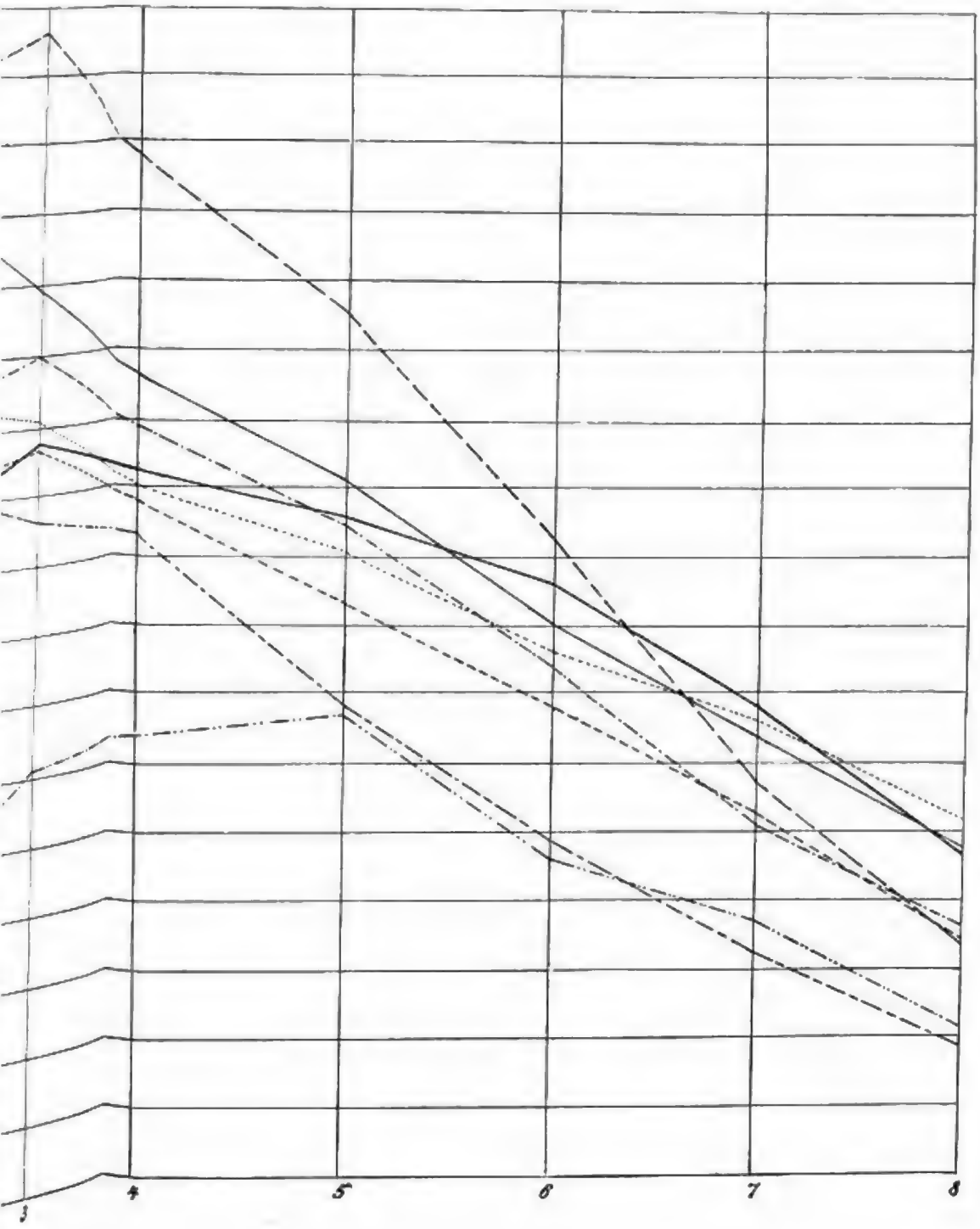


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Anmerkungen
Bohrung
Bohrung

Taf. XI.

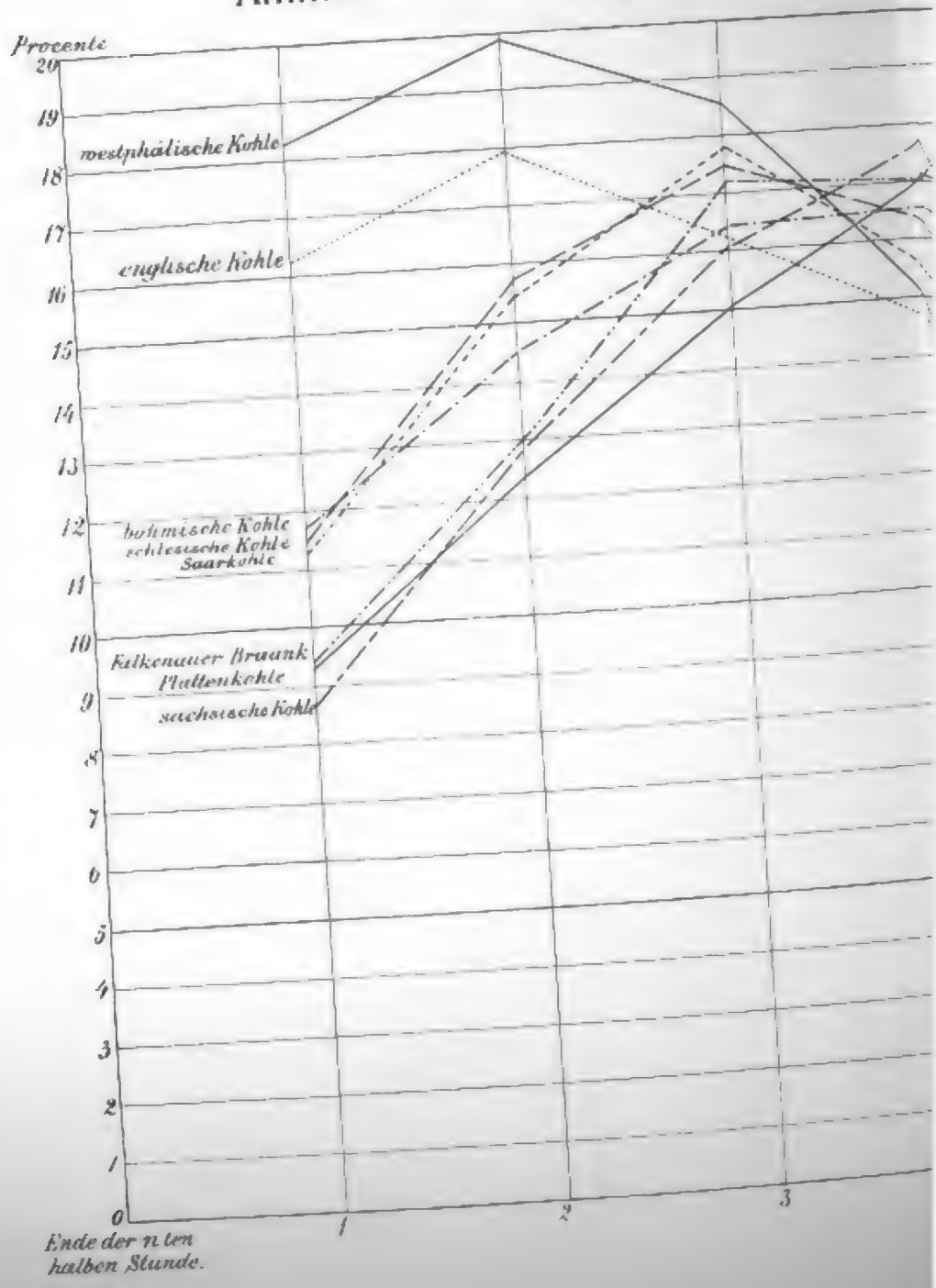
Ammoniakproduction mit Kalk.



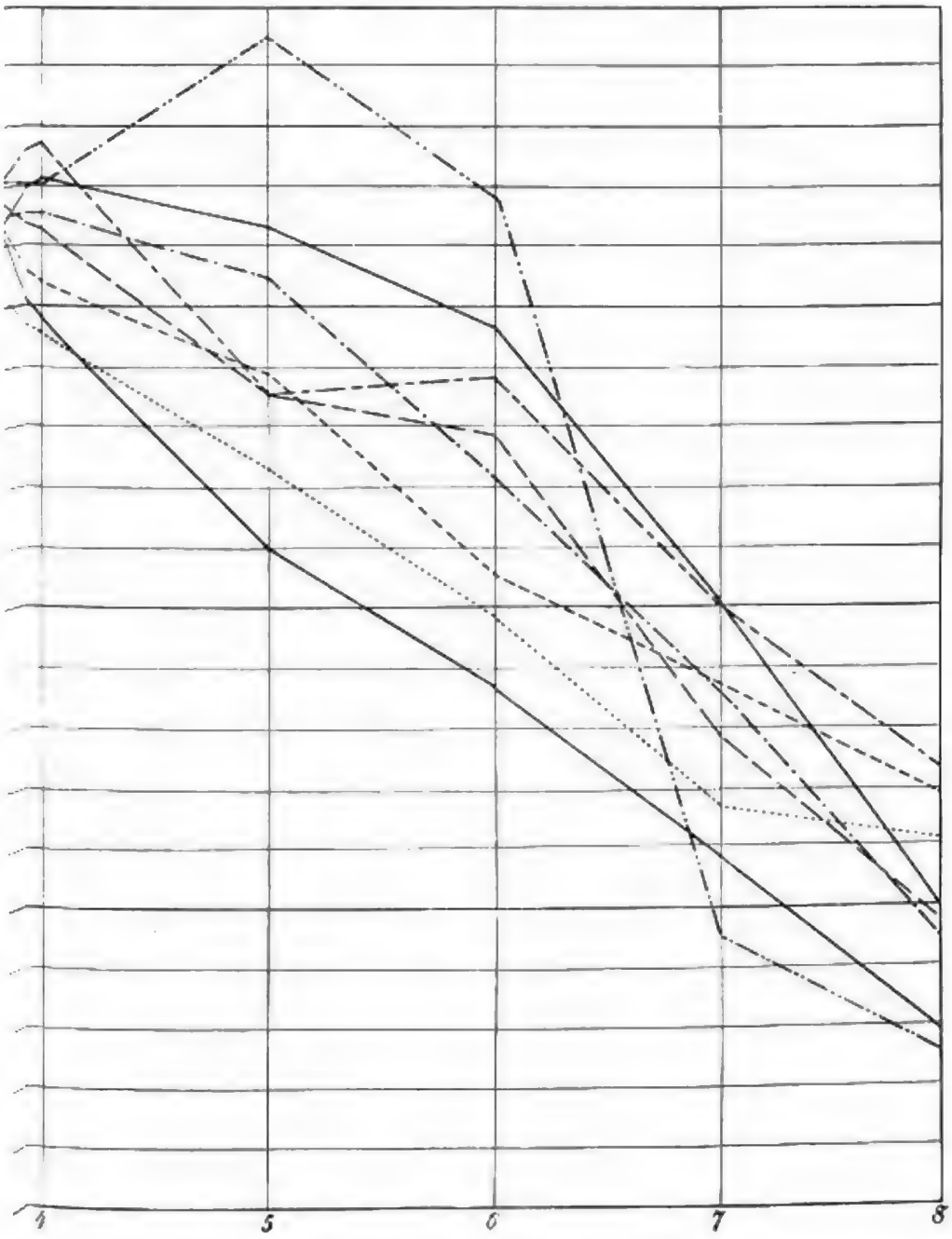
Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Ammoniakentwicklung in Procenten der



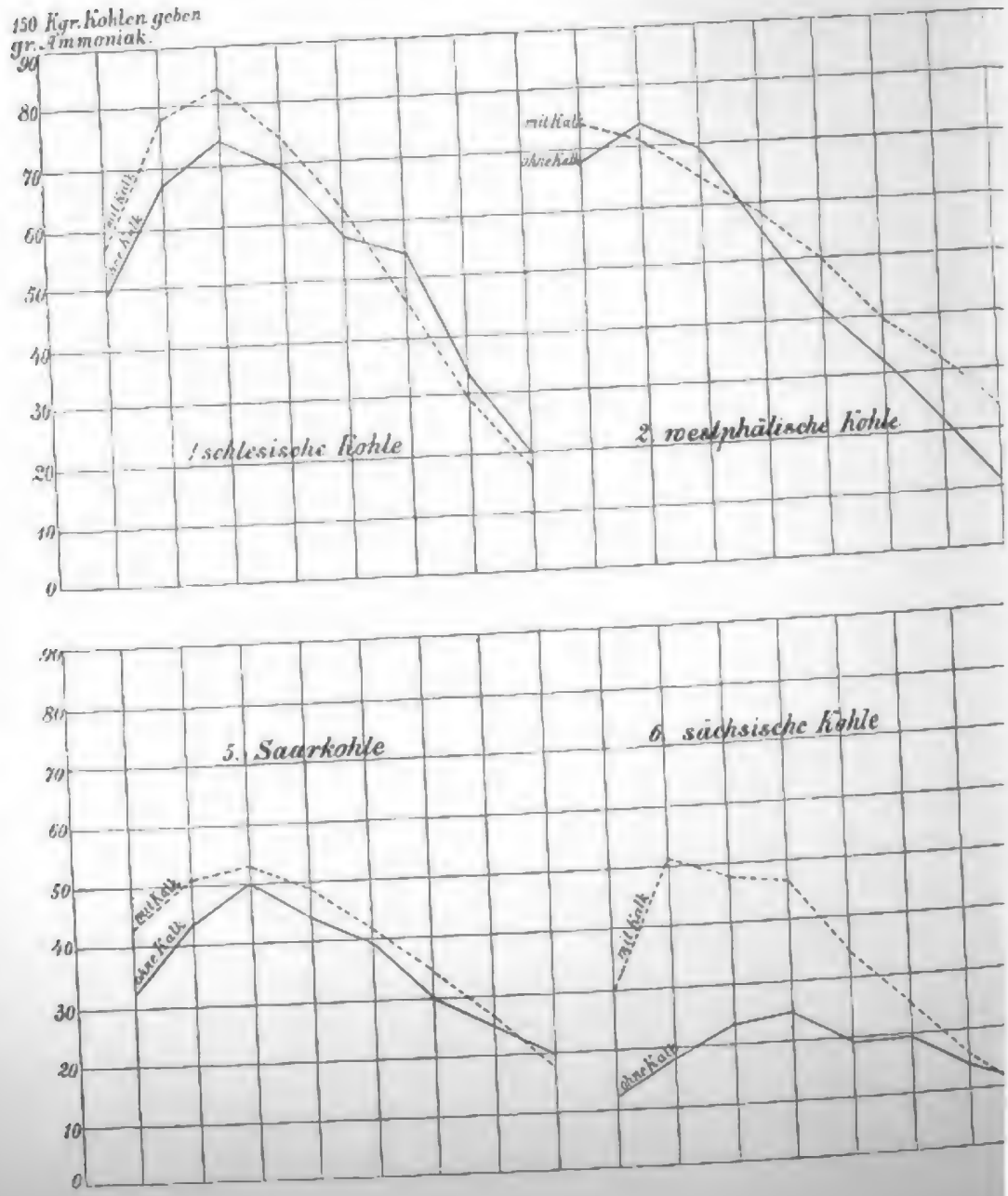
der Gesammt-Ammoniakproduction.



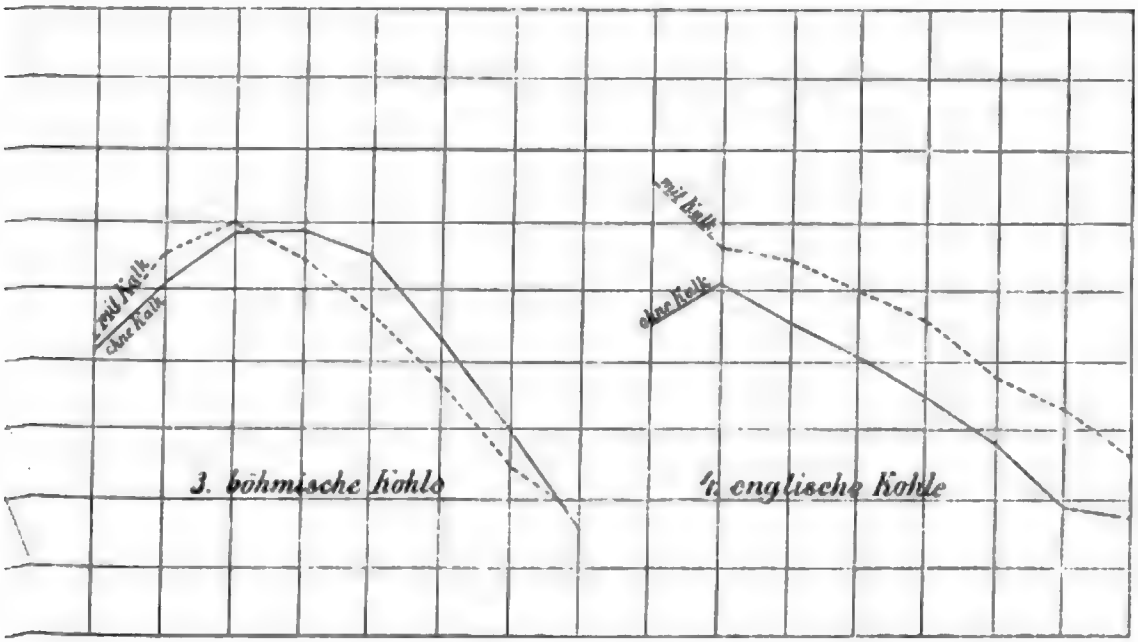
Digitized by Google

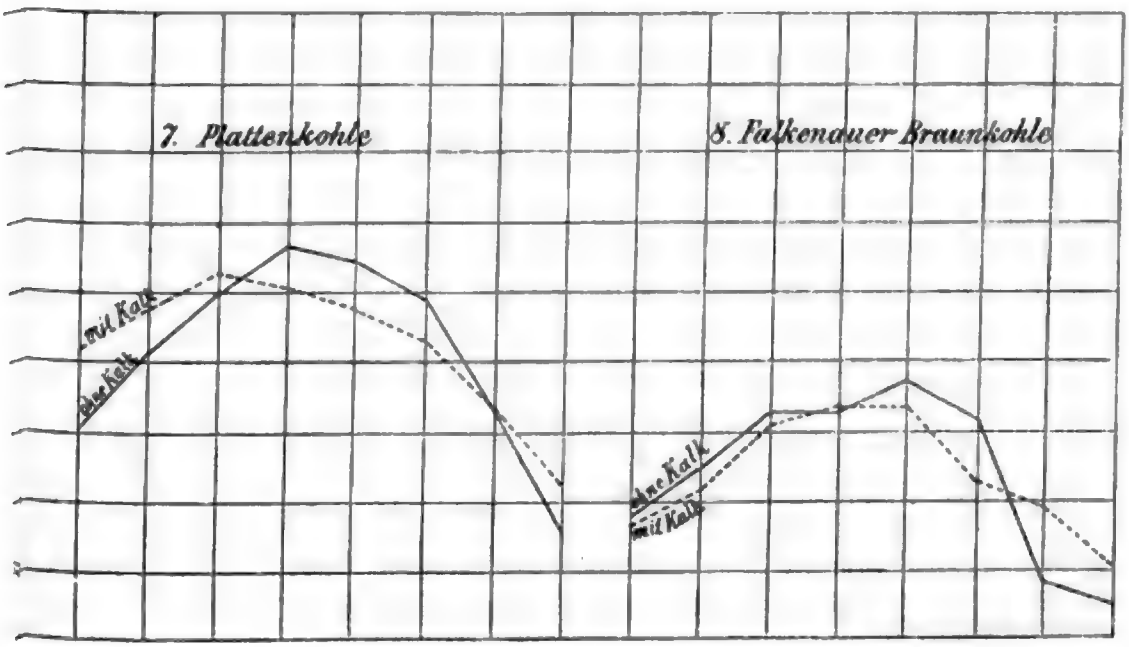
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

Verlauf der Ammoniakproduct



roduction ohne und mit Kalk.





UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Gasofen System Liegel.

Typen in ganzer Tiefe.

Die beiliegende Lithographie enthält mein Gasofensystem in seiner vollen Entwickelung, aber nur für die ganz tiefe Construction. (1 bis 2 Meter.)

Will man weniger tief bauen, sei es, um die ersten Baukosten zu vermindern, sei es wegen des Grundwassers, so baue ich auch in dreiviertel, halber und einviertel Tiefe. Natürlich sind solche Oefen weniger vortheilhaft in Bezug auf den Verbrauch an Brennstoff. Meine letzten entscheidenden Versuche, welche ich anstellte, nachdem die Zeichnung angefertigt war, haben dargethan, dass ein einziger Luftheizungskanal auf jeder Seite genügt, um der Secundärluft das Maximum der Hitze zu geben, welche sie in der Praxis aufnehmen kann. Diese Aenderung macht die Construction noch einfacher und billiger.

Ich habe in dem Gaswerk Stralsund einen Ofen von 9 Retorten nach diesem Typus gebaut. Ganze Länge der Retorten 3 Meter. Kohlen englische Leverson wallsend.

Der Ofen vergast in 24 Stunden 6000 kg Kohle.
Eine Retorte gibt „ „ „ 202 cbm Gas.
100 kg Kohlen geben 30,3 cbm Gas.
Brennstoff auf 100 kg vergaster Kohle

1. Grober Coaks 8,80 kg.

2. Mischung

grober Coaks	5,60 kg	(63,6% der Mischung)
Coaksstaub	3,20 „	(36,4 % „ „)
Zusammen	8,80 kg.	

Bei diesem Mischungsverhältniss gibt der Staub eben so viel Hitze wie der grobe Coaks.

3. Mischung

grober Coaks	4,40 kg	(45,8 % der Mischung)
Coaksstaub	5,20 „	(54,2 % „ „)
Zusammen	9,60 kg.	

Hier beträgt der Nutzeffect des Staubes 84% von demjenigen des groben Coaks.

Die Verbrennung einer so grossen Menge von Staub erfordert eine gewisse Aufmerksamkeit des Heizers, welche desto grösser sein muss, je mehr Staub man verbrennen will.

Stralsund, März 1887.

G. Liegel.

Digitized by Google

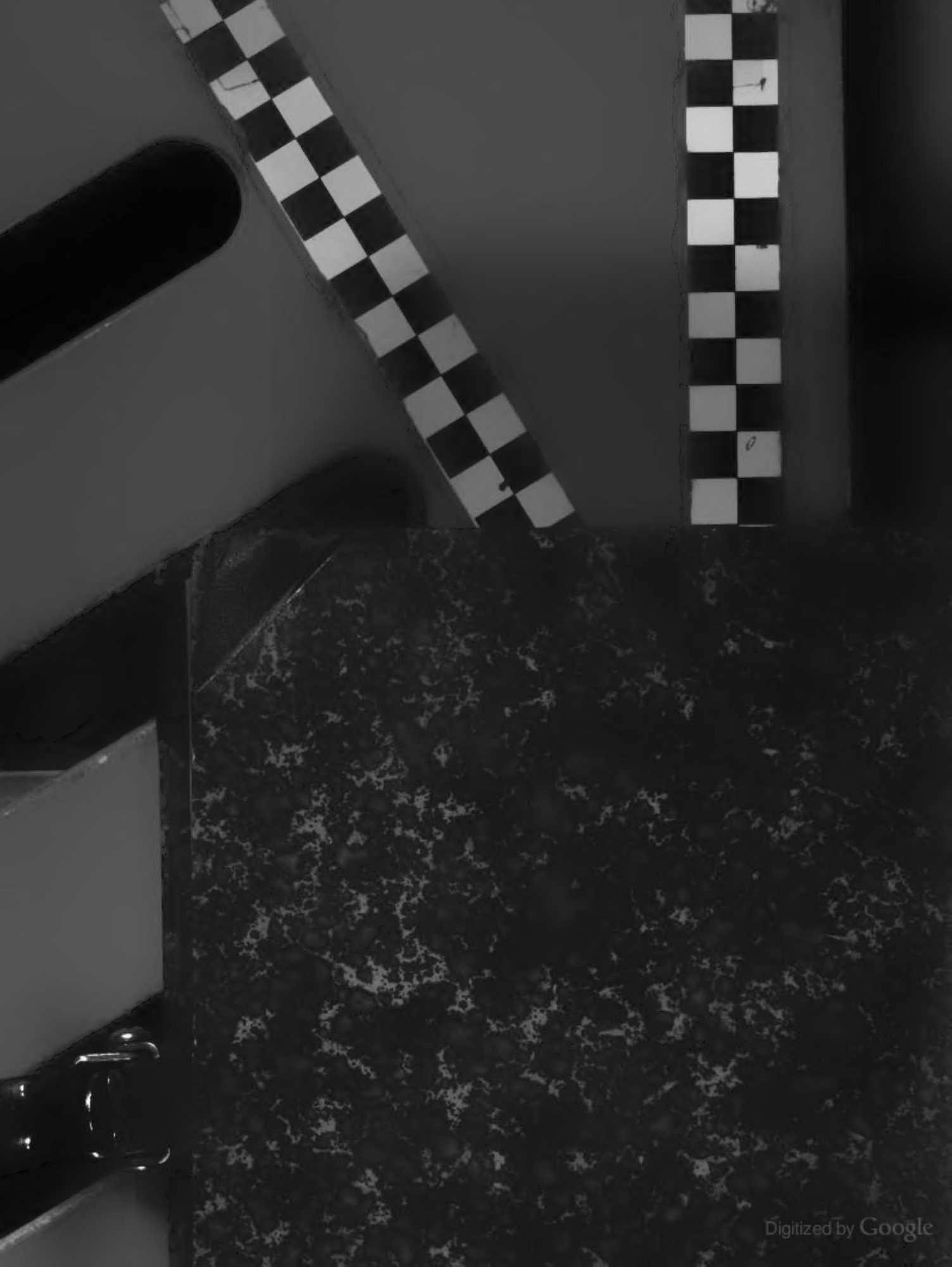
LIEGEL.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Digitized by Google

X 0205


Digitized by Google